کتب خانہ آصفیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

نمبر داخلہ: ۲۴۹۴۸۱

تاریخ داخلہ:

نام کتاب: مجموع الرسائل حوہ

فن کتاب: ریاضی

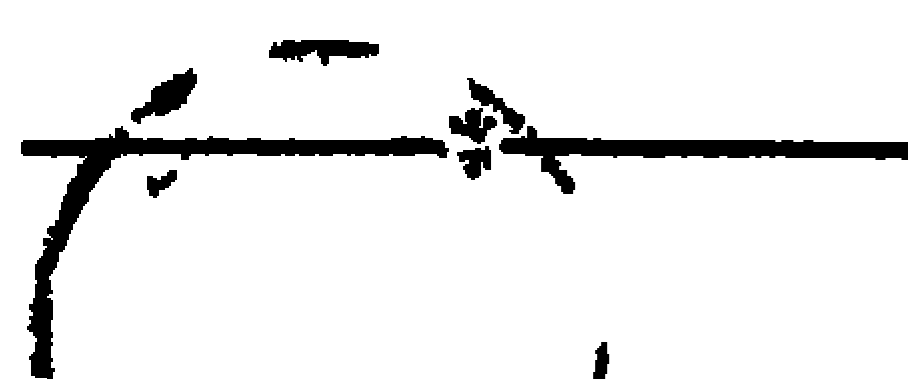
نمبر کتاب در فن مذکور: ۳۲۵

مجموع الرسائل

حررها

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين محمد
ابن محمد بن الحسن الطوسى المتوفى ببغداد فى
ذى الحجة سنة اثنتين وسبعين وستمائة هجرية

(١) تحرير المعطيات لاقليدس (٢) تحرير الاكر لثاودوسيوس
(٣) تحرير الكرة المتحركة لاوطولوقس (٤) تحرير المساكن لثاوذوسيوس
(٥) تحرير المناظر لاقليدس (٦) تحرير ظاهرات الفلك لاقليدس
(٧) تحرير الايام والليالى لثاوذوسيوس



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة
حيدرآباد الدكن لازالت شموس
افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٥٨ھ

كتاب المعطيات

لاقليدس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الد
محمد بن محمد بن الحسن الطوسى المتوفى ف
ذى الحجة سنة اثنتين وسبعين
وستمائة هجرية ببغداد
رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة
حيدرآباد الدكن لازالت شموس
افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٥٨ هـ

كتاب المعطيات

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب المعطيات –١– لاقليدس ترجمه اسحاق –٢– واصلحه ثابت –٣– خمسة وتسعون شكلا .

صدر الكتاب

السطوح والخطوط والزوايا المعلومة القدر هي التي يمكن ان نجد مساوية لها والمعلومة النسبة هي التي يمكن ان نجد ما هو على نسبتها .

والنقط والخطوط والسطوح والزوايا المعلومة الوضع هي التي تكون لازمة لوضع واحد ابدا ويمكن ان نجد وضعها .

الاشكال المستقيمة الخطوط المعلومة الصورة هي التي زواياها معلومة ونسب الاضلاع بعضها الى بعض معلومة .

الدائرة المعلومة القدر هي التي قطرها معلوم والمعلومة القدر والوضع هي التي مركزها معلوم الوضع ونصف قطرها معلوم .

قطع الدوائر المعلومة القدر هي التي زواياها وقواعدها جميعا معلومة . والمعلومة الوضع والقدر هي التي مع ذلك قواعدها معلومة الوضع .

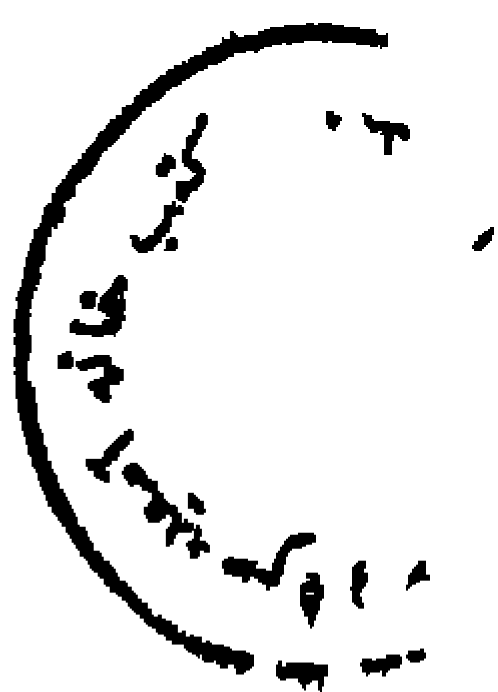
المقدار الاعظم من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما يساوي الاصغر .

والاصغر من الآخر بقدر معلوم هو الذي اذا زيد ذلك القدر عليه بلغ ما يساوي الاكبر .

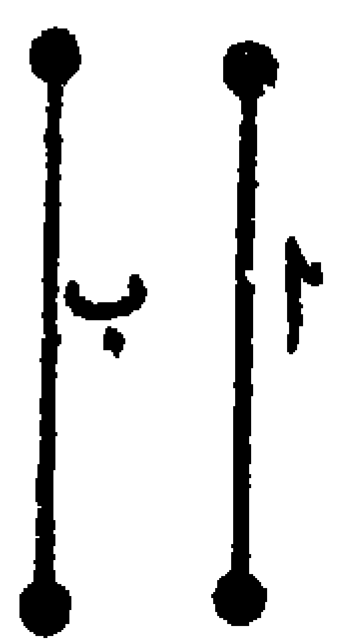
والمقدار الاعظم بقدر معلوم من الآخر نسبته الى ثالث معلومة هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما يكون نسبته الى الثالث معلومة .

«١» كذا وفي فوات الوفيات – والوافي بالوفيات – المغطيات – ح – ٢ – هو ابن حنين بن اسحاق العبادي ح – ٣ – هو ابو الحسن ثابت بن قرة الحراني – ح

والاصغر

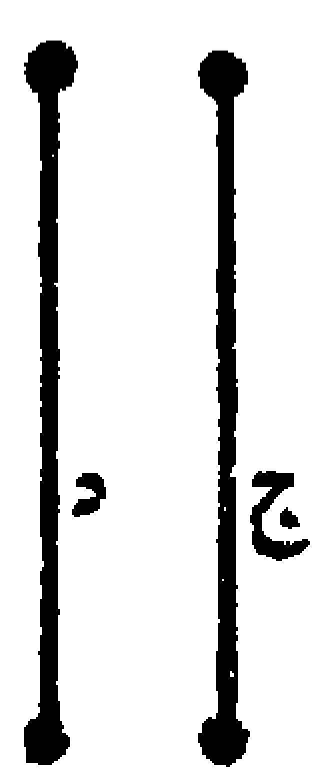


(١) تحرير كتاب المعطيات

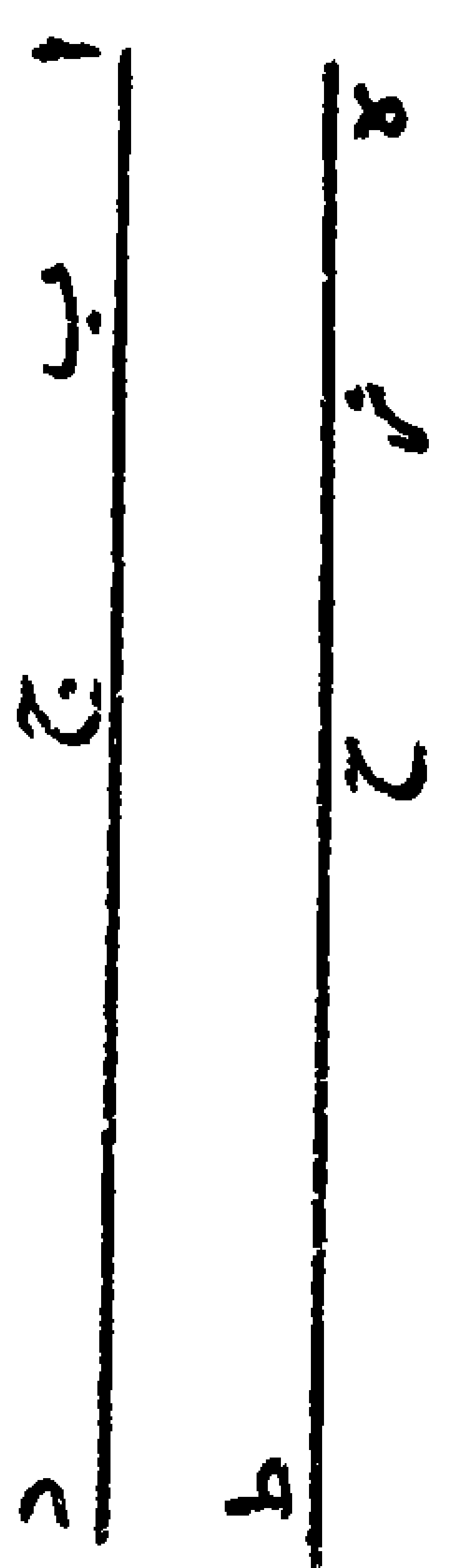


٣
١

(٢)



تحرير كتاب المعطيات



تحرير كتاب المعطيات

٣
٢

والاصغر بقدر معلوم من الآخر نسبته الى ثالث معلومة هو الذى اذا زيد ذلك القدر عليه بلغ ما تكون نسبته الى الثالث معلومة .

الخط المنحدر هو الخط المستقيم الذى ينحدر من نقطة معلومة الى خط مستقيم موضوع وتحدث معه زاوية معلومة .

والصاعد هو الذى يرتفع من نقطة معلومة هى على خط مستقيم موضوع وتحدث معه زاوية معلومة .

والخط المقارن للخط الموضوع هو الذى يخرج من نقطة معلومة موازيا لخط موضوع او يمر على نقطة معلومة ويصل الى خط موضوع وتحدث معه زاوية معلومة .

الاشكال «١»

ا نسبة القدر المعلوم الى القدر المعلوم معلومة فليكن ـ ا ب ـ معلومى القدر . لنا ان نجد مساويين لهما وليكونا ـ ج د ـ فنسبة ـ ا ـ الى ـ ج ـ كنسبة ـ ب ـ الى ـ د ـ وبالابدال نسبة ـ ا ـ الى ـ ب ـ كنسبة ـ ج ـ الى ـ د ـ فلانا وجدنا قدرين على نسبة ـ ا ـ الى ـ د ـ كانا معلومى النسبة وذلك ما اردناه .

ب اذا كانت نسبة قدر معلوم الى آخر معلومة كان الآخر معلوم القدر فليكن ـ ا ـ معلوم القدر (١) و نسبته الى ـ ب ـ معلومة ولنا ان نجد مساويا لأ وليكن ـ ج ـ (٢) وان نجعل نسبة ـ ج ـ الى ـ د ـ كنسبة ـ ب ـ الى ـ ا ـ المعلومة فيكون ـ د ـ مساويا ـ لب ـ ولأنا وجدنا مساويا ـ لب ـ كان معلوم القدر وذلك ما اردناه.

ج اذا جمعت اقدار معلومة كان الجميع معلوم القدر فليكن كل واحد من ـ ا ب ـ ـ ب ج ـ ج د ـ معلوما (٣) ولنا ان نجد مايساويها وليكن ـ ه ز ـ ز ح ـ ح ط ـ فجميع ـ ه ط ـ يساوى جميع ـ ا د ـ فاذا ـ

« ١ » ما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو الاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشي و ر ـ ق الحواشي لرابيور ـ و ـ ق لنسختها القديمة و ج للجديدة

اد ــ معلوم القدر وذلك ماأردنا .

د اذا نقص من معلوم القدر معلوم القدر بقى معلوم القدر فليكن ــ اب ــ اج ــ معلومي القدر ولنا ان نجد (٤) مسا وبين لها وليكونا ــ ده ــ دز ــ فيكون ــ زه ــ مسا ويا ــ لج ب ــ البا قيين فاذا ــ ج ب ــ معلوم القدر وذلك ماأردناه .

ه كل قدر تكون نسبته الى احد جزئيه معلومة كانت نسبته الى الجزء الآخر ايضا معلومة فلتكن نسبة ــ اب ــ الى ــ اج ــ معلومة (ه) ونجعل نسبة ــ ده ــ المعلومة الى ــ دز ــ كتلك النسبة قدر معلوم ــ وزه ــ الباقي معلوم وكان ــ ده ــ معلوما فاذا نسبة ــ ده ــ الى ــ زه ــ اعنى نسبة ــ اب ــ الى ــ ج ب ــ معلومة وذلك ما اردناه .

و كل قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة مجموعهما الى كل واحد منهما معلومة (٦) فليكونا ــ اب ــ ب ج ــ ولتكن نسبة ــ ده ــ المعلومة الى ــ ه ز ــ كنسبتها ــ فه ز ــ بل ــ د ز ــ معلوم ونسبة ــ د ز ــ الى كل واحد من ــ ده ــ ه ز ــ التي هي كنسبة ــ اج ــ الى كل واحد من ــ اب ــ ب ج ــ معلومة فهي معلومة وذلك ما اردناه .

ز اذا قسم قدر معلوم على نسبة معلومة كان قسماه معلومين وليقسم ــ اب ــ المعلوم على النسبة المعلومة الى ــ اج ــ ج ب ــ (٧) فتكون نسبة ــ اب ــ اليهما معلومة ــ واب ــ معلوم فهما معلومان وذلك ما اردناه .

ح كل قدرين نسبتهما الى ثالث معلومة فنسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن القدران ــ اب ــ ونسبتهما الى ــ ج ــ معلومة ونجعل نسبة ــ د ــ المعلوم الى ــ ه ــ كنسبة ــ ا ــ الى ــ ج ــ المعلومة (٨) ــ فه ــ معلوم ونجعل نسبة ــ ه ــ المعلومة الى ــ ز ــ كنسبة ــ ج ــ الى ــ ب ــ المعلومة ــ فز ــ معلوم وبالمساواة نسبة ــ ا ــ الى ــ ب ــ كنسبة ــ

د ــ

(٤)

تحرير كتاب المعطيات

أ ج ب
د ز ه

$\frac{٣}{١}$

(٥)

تحرير كتاب المعطيات

أ ج ب
د ز ه

$\frac{٣}{٢}$

(٦)

تحرير كتاب المعطيات

أ ج ب
د ز ه

$\frac{٣}{٣}$

(٧)

تحرير كتاب المعطيات

ا

ج

ب

(٨)

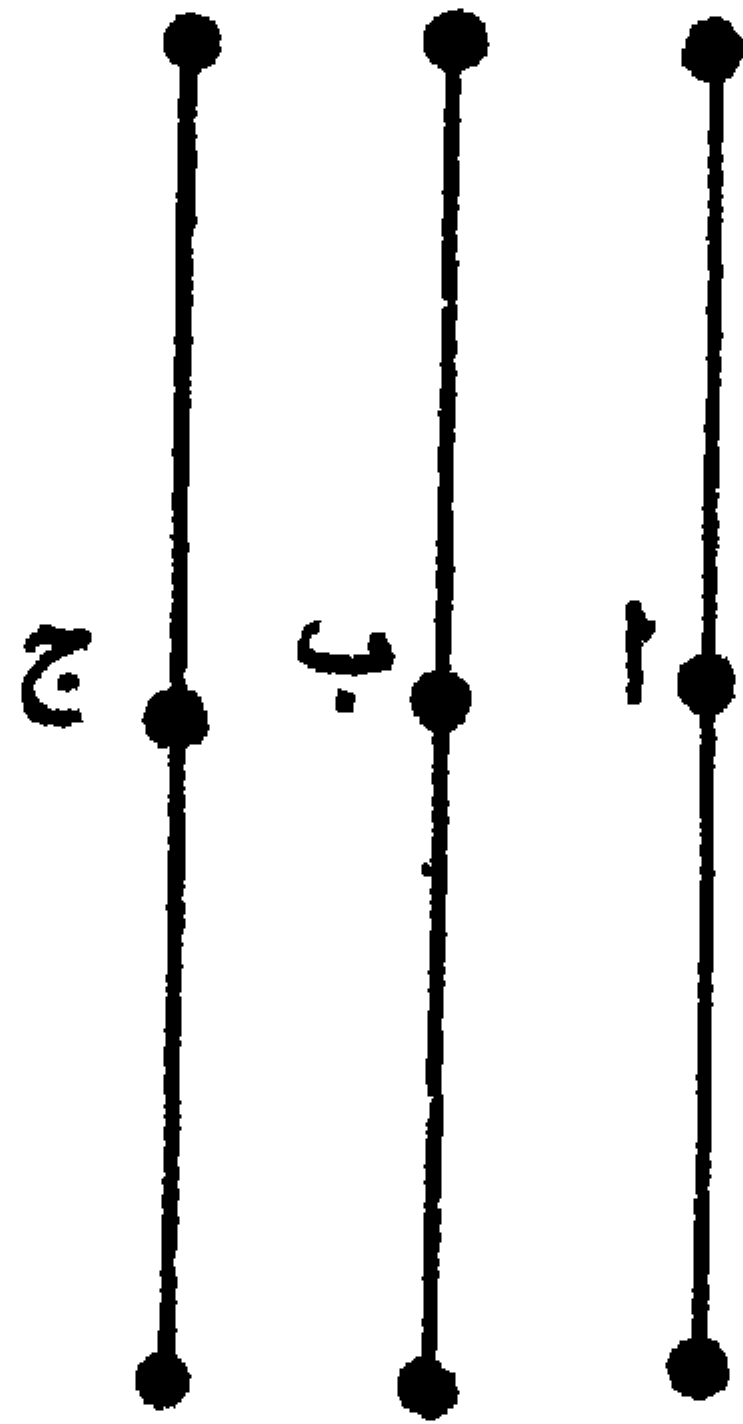
تحرير كتاب المعطيات

ج ب ا

ز ه د

(٩)

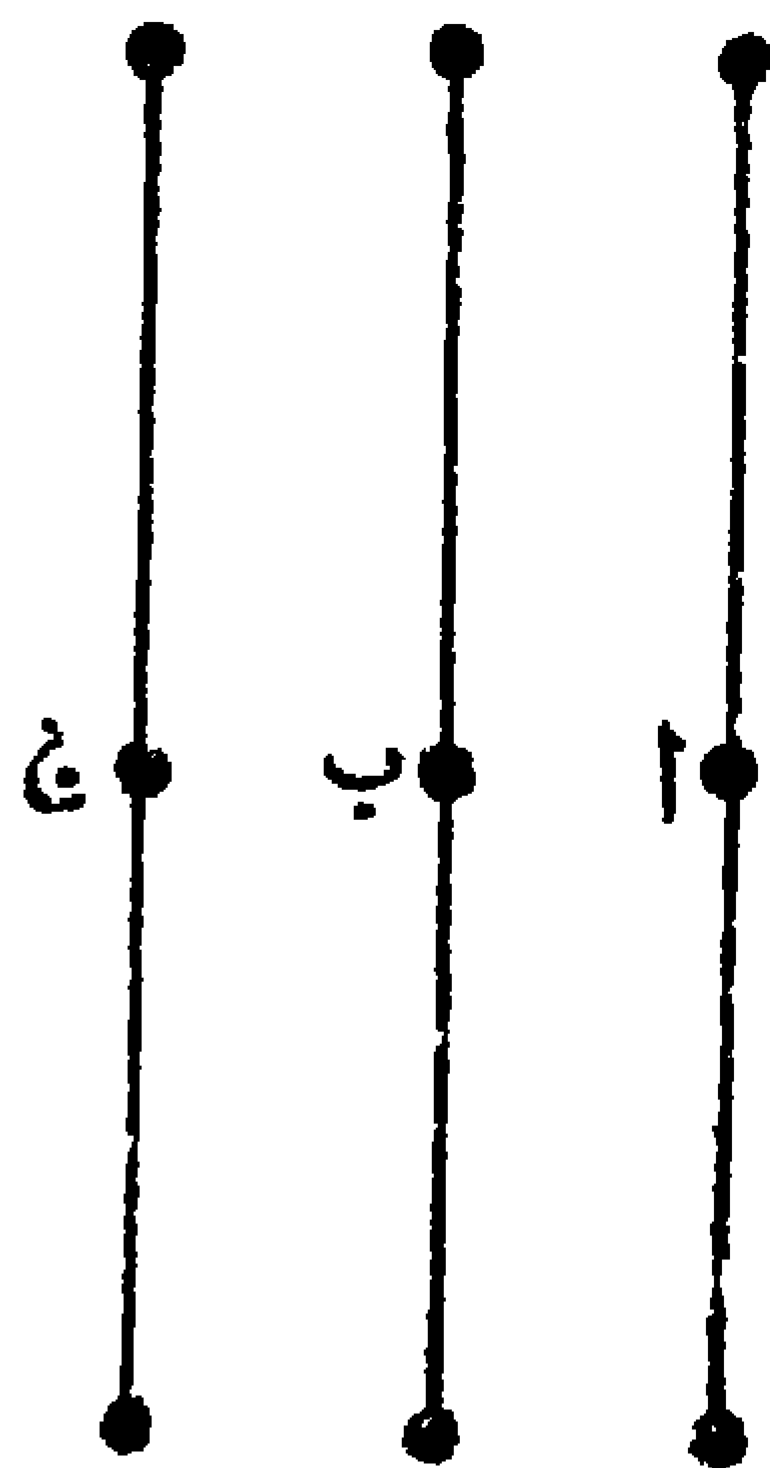
تحرير كتاب المعطيات



٥
١

(١٠)

تحرير كتاب المعطيات



٥
٢

(١١)

تحرير كتاب المعطيات

ا

ه

ب

ج

د

ه/٣

(١٢)

تحرير كتاب المعطيات

ا

د

ب

ه

ج

ه/٤

د ـ الى ـ ز ـ المعلومة لكونهما معلومين فنسبة ـ ا ـ الى ـ ب ـ معلومة وذلك ما اردناه .

اذا كانت اقدار نسب بعضها الى بعض نسبتها الى اقدار اخرى معلومة ط
كانت نسبة بعض تلك الاقدار الاخرى الى البعض معلومة فلتكن الاقدار ـ ا ب ج ـ والاقدار الاخرى ـ د ه ز ـ (٩) ونسبة ـ ا ـ الى ـ ب ـ و ـ ب ـ الى ـ ج ـ وايضا نسب ـ ا ـ الى ـ د ـ و ـ ب ـ الى ـ ه ـ و ـ ج ـ الى ـ ز ـ معلومة (١٠) فلان نسبة ـ ا ـ الى ـ ب ـ والى ـ د ـ معلومة بان تكون نسبة ـ ب ـ الى ـ د ـ معلومة وكانت الى ـ ه ـ معلومة فنسبة ـ د ـ الى ـ ه ـ معلومة وبمثل ذلك تبين ان نسبة ـ ه ـ الى ـ ز ـ ايضا معلومة وذلك مااردناه .

كل ثلثة اقدار يكون كل واحد من طرفيها مع الواسطة معلومان ى
فالطرفان اما ان يتساويا او يتفاضلا بقدر ولتكن الاقدار ـ ا ب ـ ب ج ـ ج د ـ فا ب ـ ب د ـ المعلومان ان تساويا كانا بعد اسقاط ـ ب ج ـ (١١) ـ المشترك ـ ا ب ـ ج د ـ متساويين وان تفاضلا وليكن اعظمهما ـ ا ج ـ ونفصل منه ـ ج ه ـ مساويا ـ لب د ـ المعلوم فيكون ـ ج ه ـ معلوما وكان ـ ا ج ـ معلوما ـ فا ه ـ معلوم وهو فضل ـ ا ب ـ على ـ ج د ـ لان ـ ه ج ـ كان مساويا ـ لب د ـ وبعد اسقاط ـ ب ج ـ المشترك يكون ـ ه ب ـ مساويا ـ لج د ـ فاذا التفاضل بين ـ ا ب ـ ج د ـ بقدر معلوم وهو ـ ا ه ـ وذلك مااردناه .

اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان يا
معلومة وكان جميع الاول والثانى معا ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثانى معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثانى معلومة (١٢) فليكن القدر الاول ـ ا ب ـ والثانى

ـ ب ج ـ والقدر المعلوم فى الدعوى الاولى ـ ا د ـ وتكون نسبة ـ د ب ـ الى ـ ب ج ـ معلومة وبالتركيب نسبة ـ د ج ـ الى ـ ب ج ـ معلومة فاذا جميع ـ ا ج ـ اعظم بقدر معلوم وهو ـ ا د ـ من قدر هو ـ د ج ـ الذى نسبته الى قدر ـ ب ج ـ معلومة واما فى الدعوى الثانية فالقدر المعلوم يحتمل ان يكون اصغر من القدر الاول كا د ـ ويحتمل ان يكون اعظم منه ـ كا ه ـ وعلى التقدير الاول تكون نسبة د ج ـ الى ـ ب ج ـ معلومة وبالتفصيل نسبة ـ د ب ـ الى ـ ب ج معلومة ـ فاب ـ اعظم بقدر معلوم هو ـ ا د ـ من قدر هو ـ د ب ـ الذى نسبته الى ـ ب ج ـ معلومة وعلى التقدير تكون نسبة ـ ه ج ـ الى ـ ب ج ـ معلومة وبالخلاف نسبة ـ ب ه ـ الى ـ ب ج ـ معلومة ـ فاب ـ اصغر من ـ ا ه ـ الذى هو معلوم بقدر ـ ب ه ـ الذى نسبته الى ـ ب ج ـ معلومة وذلك ما اردناه .

يب اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان معلومة كان الاول بقدر معلوم من قدر نسبته الى جميع الاول والثانى معا معلومة .

فليكن القدر الاول ـ ا ب ـ والثانى ـ ب ج ـ والقدر المعلوم ـ ا د ـ وتكون نسبة ـ د ب ـ الى ـ ب ج ـ معلومة وبالخلاف ثم التركيب ثم الخلاف نسبة ـ د ب الى ـ د ج ـ معلومة (١٣) ولتكن نسبة ـ د ه ـ الى ـ د ا ـ كتلك و ـ ا د ـ معلوم ـ فا ه ـ معلوم ونسبة ـ ه ب اعنى المقدمين معا الى ـ ا ج ـ اعنى التاليين معا كنسبة ـ د ب ـ الى ـ د ج ـ المعلومة فاذا ـ ا ب ـ اعظم بقدر ـ ا ه ـ المعلوم من قدر ـ ه ب ـ نسبته الى جميع ـ ا ج ـ معلومة وذلك ما اردناه .

يج اذا كانت ثلثة اقدار نسبة الاول الى الثانى معلومة والثانى اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة المقادير كان الاول اعظم

بقدر

(١٣)

تحرير كتاب المعطيات

ا

ه

د

ط

ب

ج

(١٤)

تحریر کتاب المعطیات

ا ج ح ز ه د ب

(١٥)

تحریر کتاب المعطیات

ه ز ح ج ا د ب

بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة فلتكن المقادير ـ ا ب ـ ج د ـ و نسبة ـ ا ب ـ الى ج د ـ معلومة (١٤) وليكن ـ ج ز ـ القدر المعلوم من ـ ج د ـ فتكون نسبة ـ ه د ـ الى ـ ه ـ معلومة ولتكن نسبة ـ ا ح ـ الى ـ ج د ـ المعلوم كنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ المعلومة ـ فاح ـ معلوم و تبقى نسبة ـ ح ب ـ الى ـ ز د ـ معلومة وكانت نسبة ـ ز د ـ الى ـ ه ـ معلومة فنسبة ـ ح ب ـ الى ـ ه ـ معلومة فاذا ـ ا ب ـ اعظم بقدر معلوم هو ـ اح ـ من ـ ح ب ـ الذى نسبته الى ـ ه ـ معلومة وذلك ما اردناه .

يد اذا زيد قدران معلومان على قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان اما نسبة احد الكلين الى الآخر معلومة واما احد الكلين اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته الى الكل الآخر معلومة (١٥) فلتكن نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة ـ وا ه ـ ج ز ـ المزيدان عليهما معلومان فان كانت نسبة ـ ا ه ـ الى ـ ج ز ـ كنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ كانت نسبة ـ ه ب ـ كله الى ـ ز د ـ كله التى هى كنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ المعلومة معلومة وان لم تكن نسبة ـ ا ه الى ـ ج ز ـ كنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ جعلنا نسبة ـ ا ح ـ الى ـ ج ز ـ المعلوم كنسبتهما المعلومة فيكون ـ اح ـ بل ـ ح د ـ معلوما وتكون نسبة ـ ح ب ـ الى ـ ز د ـ معلومة كما مر فيكون ـ ه ب كله اعظم بقدر ـ ه ح ـ المعلوم بل قدر ـ ح ب ـ الذى نسبته الى ز د ـ كله معلومة وذلك ما اردناه ـ

اقول ان كان ـ ا ح ـ اعظم من ـ ا ه ـ كانت نسبة ما هو اصغر من ـ ج ز ـ الى ـ ا ه ـ كنسبة ـ ج د ـ الى ـ ا ب ـ فيكون ـ ز د ـ كله اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته الى ـ ه ب ـ كله معلومة ـ

يه اذا نقص قدران معلومان من قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة

كان اما نسبة احد الباقيين الى الآخر معلومة و اما احد الباقيين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقى الآخر معلومة فلتكن نسبة ـ ا ب الى ـ ج د ـ معلومة وكانت نسبة ـ ه ب ـ الباقى الى نسبة ـ ز د الباقى معلومة والا فلتكن نسبة ـ ا ج ـ الى ـ ج ز ـ المعلوم (١٦) كنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ المعلومة فيكون ـ ا ح ـ بل ـ ه ح معلوما وتبقى نسبة ـ ح ب ـ الى ـ ز د ـ معلومة فاذا ـ ه ب يزيد بقدر ـ ه ح ـ المعلوم على ـ ح ب ـ الذى نسبته الى ـ ز د معلومة وذلك ما اردناه ـ

اقول ـ ان كان ـ ا ح ـ اصغر من ـ ا ه ـ كانت نسبة ما هو اعظم من ـ ج ز ـ الى ـ ا ه ـ كنسبة ـ ج د ـ الى ـ ا ب ـ ونتمم البرهان كما مر ـ

يو اذا زيد قدر معلوم على احد قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة ونقص من الآخر قدر معلوم كان الكل اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقى ـ معلومة (١٧) فلتكن نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د معلومة وزيد على ـ ا ب ـ ا ز ـ ونقص من ـ ج د ـ ج ه ـ وهما معلومان ونجعل نسبة ـ ا ح ـ الى ـ ج ه ـ المعلوم كنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ فا ح ـ بل ـ ز ج معلوم وتبقى نسبة ـ ح ب ـ الى ـ د ه ـ معلومة فاذا ـ ز ب ـ كله اعظم بقدر ـ ز ح ـ المعلوم على قدر ح ب ـ الذى نسبته ـ الى ـ د ه ـ الباقى معلومة وذلك ما اردناه .

يز اذا كان كل واحد من قدرين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كانت نسبة احد القدرين الى القدر الآخر معلومة وكان احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة (١٨) فليكن القدران ـ ا ب ـ ج د ـ والثالث ـ ه ـ ونفصل منهما القدران المعلومان وهما ـ ا ز ـ ج ح ـ فتكون نسبة كل واحد

(١٦)

تحرير كتاب المعطيات

ا ه ح ب

ج ز د

٨/٢

(١٧)

تحرير كتاب المعطيات

ز ا ح ب

ج ه د

٨/٢

(١٨)

تحرير كتاب المعطيات

ا ز ب

ه

ج ح د

٨/٢

(١٩)

تحرير كتاب المعطيات

ل ط ا
ه ج ك
ز د ب

$\frac{٩}{١}$

(٢٠)

تحرير كتاب المعطيات

ا ج
ح
ز
ط ه
ب و

$\frac{٩}{٢}$

من ـ ا ب ـ ح ز ـ الباقين الى ـ ه ـ معلومة ونسبة ـ ز ب ـ الى ـ ح د ـ معلومة وقد زيد عليهما قدرا ـ ا ز ـ ج ح ـ المعلومان فاذا اما نسبة احد قدرى ـ ا ب ـ ج د ـ الكلين الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه .

يح اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من كل واحد من قدرين آخرين كان اما نسبة احد القدرين الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة فليكن القدر الاول ـ ا ب ـ والآخران ـ ج د ـ ه ز (١٩) ـ وليكن ـ ا ح ـ ا د معلومين ونسبتا ـ ح ب ـ الى ـ ج د ـ و ب ك ـ الى ه ز ـ معلومتان ونجعل نسبة ـ ا ح ـ المعلوم ـ الى ط ج ـ كنسبة ـ ح ب الباقى ـ الى ـ ج د ـ المعلومة ـ فط ج ـ معلوم ونسبة ـ ا ب ـ الى ط د ـ معلومة وايضا نجعل نسبة ـ ا ك ـ المعلوم ـ الى ـ ل ه ـ كنسبة ـ ك ب ـ الباقى ـ الى ـ ه ز ـ فل ه ـ معلوم ونسبة ـ ا ب ـ الى ـ ل ز ـ معلومة فنسبة ـ ط د ـ الى ـ ل ز ـ معلومة ونقص منهما ـ ط ج ـ ل ه ـ المعلومان فاذا ـ ج د ـ ه ز ـ قدران اما نسبتهما معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر تكون نسبته الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه .

يط اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان معلومة وكان الثانى اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم نسبته الى الثالث معلومة .

فليكن الاول ـ ا ب ـ والمعلوم منه ـ ا ح ـ والثانى ـ ج د (٢٠) والمعلوم منه ـ ج ز ـ والثالث ـ ه ـ وكون نسبتا ـ ح ب ـ الى ـ ج د ـ و ـ ز د ـ الى ـ ه ـ معلومتين ونجعل نسبة ـ ج ز ـ المعلوم

الى ـ ح ط ـ كنسبة ـ ج د ـ الى ـ ح ب ـ المعلومة ـ فح ط ـ معلوم وجميع ـ ا ط ـ معلوم ونسبة ـ ط ب ـ الى ـ ز د ـ الباقيين بل الى ـ ه ـ معلومة فاذا ـ ا ب ـ اعظم بقدر ـ ا ط ـ المعلوم من قدر ـ ط ب ـ الذى نسبته الى ـ ه ـ معلومة وذلك ما اردناه .

ك وبوجه آخر وليكن القدر الاول ـ ا ب ـ والآخران ـ ج د ـ ونفصل من ـ ا ب ـ ا ه ـ المعلوم حتى تكون نسبة ـ ه ب ـ الى ـ ج ـ معلومة وكان ـ ج ـ اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى ـ د ـ معلومة ونفصل من ـ ه ب ـ القدر المعلوم وليكن ـ ه ز ـ فتكون نسبة ـ ز ب ـ الى ـ د (٢١) معلومة ـ فاب ـ اعظم بقدر ـ ا ز ـ المعلوم من ـ ز ب ـ الذى نسبته الى ـ د ـ معلومة وذلك ما اردناه .

كا اذا نقص من قدرين معلومين قدر ان نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان الباقيان اما نسبة احدهما الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة فليكن المعلومان ـ ا ب ـ ج د ـ والمنقوصان ـ ا ه ـ ج ز ـ ونسبتهما معلومة ونسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ ايضا معلومة (٢٢) فان كانت النسبتان واحدة كانت نسبة ـ ه ب ـ ز د ـ الباقيين ايضا تلك النسبة والا فلتكن نسبة ـ ا ب ـ المعلوم الى ـ ج ح ـ كنسبة ـ ا ه ـ الى ـ ج ز ـ المعلومة فيكون ـ ج ح ـ بل ـ ح د ـ معلوما ونسبة ـ ه ب ـ الى ـ ز ح ـ التى كنسبة ـ ا ه ـ الى ـ ج ز ـ معلومة فيكون اذا ـ ز د ـ الباقى اعظم بقدر ـ ح د ـ المعلوم من قدر ـ ز ح ـ الذى نسبته الى قدر ـ ه ب ـ الباقى كنسبة ـ ج ز ـ الى ـ ه ـ المعلومة وذلك ما اردناه ـ

كب اذا كانت نسبة كل واحد من قدرين الى ثالث معلومة كانت نسبتهما اليه معا معلومة فلتكن نسبة كل واحد من قدرى ـ ا ب ـ ب ج ـ الى ـ د ـ معلومة (٢٣) فتكون نسبة ـ اب ـ الى ـ ب ج ـ بل

بالتركيب

(٢١)

تحریر کتاب المعطیات

١٠/١

(٢٢)

تحریر کتاب المعطیات

١٠/٢

(٢٣)

تحریر کتاب المعطیات

١٠/٣

(۲۴)

تحریر کتاب المعطیات

ج ا

ز ہ

د ب

$\frac{\text{II}}{١}$

(۲۵)

تحریر کتاب المعطیات

ج ب ا

$\frac{\text{II}}{٢}$

(۲۶)

تحریر کتاب المعطیات

ہ ز د

$\frac{\text{II}}{٣}$

بالتركيب نسبة جميع ـ ا ج ـ الى ـ ب ج ـ معلومة وكانت نسبة ـ ـ ب ج ـ الى ـ د ـ معلومة فنسبة جميع ـ ا ج ـ الى ـ د ـ معلومة ـ وذلك ما اردناه .

كج اذا كانت نسبة الكل الى الكل ونسبة الاجزاء الى الاجزاء معلومتين وليستا نسبة واحدة كانت نسبة بعض كل واحد من اجزاء احدهما الى البعض الآخر معلومة .

فلتكن نسبة ـ ا ب ـ كله الى ـ ج د ـ ونسبة ـ ا ه ـ الى ـ ج ز ـ الجزئين الآخرين كلها معلومة (٢٤) وليست بواحدة ونجعل نسبة ـ ه ب ـ الى ـ ز ح ـ كنسبة ـ ا ه ـ الى ـ ج ز ـ المعلومة فتكون نسبة ـ ه ب ـ الى كل واحد من ـ ز ح ـ ز د ـ معلومة فنسبة ـ ز د ـ الى ـ ز ح ـ بل الى ـ ح د ـ معلومة ونسبة ـ ا ب ـ الى كل واحد من ـ ز ح ـ ز د ـ معلومة فنسبة ـ ز د ـ الى ـ ز ح ـ بل الى ـ ح د ـ معلومة ونسبة ـ ا ب ـ الى كل واحد من ـ ج ح ـ ج د ـ معلومة فنسبة ـ ج د ـ الى ـ ج ح ـ بل الى ـ ح د ـ معلومة فنسبة ـ ز د ـ الى ـ ز ج ـ احد الجزئين الى الآخر معلومة فى احد الكلين وكانت نسبة ـ ج ز ـ الى ـ ا ه ـ ونسبة ـ ز د ـ الى ـ ه ب ـ معلومتين و ـ ا ه ـ الى ـ ه ب ـ احد الجزئين الى الآخر معلومة فى الكل الآخر بمثل ذلك وذلك ما اردناه .

كد كل ثلثة خطوط متناسبة تكون نسبة اولها الى الثالث معلومة فان نسبة اولها الى الثانى ايضا معلومة .

ولتكن الخطوط ـ ا ب ج ـ (٢٥) ولنضع خطا معلوما ـ وهو ـ د ـ ونجعل نسبته ـ الى ـ ه ـ كنسبة ـ ا ـ الى ـ ج ـ المعلومة (٢٦) فه ـ ايضا معلوم ونأخذ بين ـ د ه ـ وسطا فى النسبة وليكن ـ ز ـ فهو ـ ايضا معلوم ونسبة ـ د ـ الى ـ ز ـ معلومة ونسبة ـ ا ـ

الى ــ ب ــ التى هى كنسبة مربع ــ ا ــ الى سطح ــ ا ــ فى ــ ج ــ اعنى مربع ــ ب ــ كنسبة ــ د ــ الى ــ ه ــ التى هى كنسبة مربع ــ د ــ الى سطح ــ د ــ فى ــ ه ــ اعنى مربع ــ ز ــ فنسبة مربع ــ ا ــ الى مربع ــ ب ــ كنسبته مربع ــ د ــ الى مربع ــ ز ــ ونسبته ــ ا ــ الى ــ ب ــ كنسبة ــ د ــ الى ــ ز ــ المعلومه فهي ايضا معلومة وذلك ما اردناه .

كه كل نقطة تتقاطع عليها خطان معلوما الوضع معلومة فليتقاطع خطا ــ ا ب ج ــ د ب ه ــ المعلوما الوضع على نقطة ــ ب ــ (٢٧) فهى معلومة لانها ان انتقلت انتقل وضع احد الخطين او كليهما وذلك محال لكونهما معلومى الوضع فاذا هى معلومة الوضع وذلك ما اردناه .
اقول ليس من شرط الخطين ان يكونا مستقيمين .

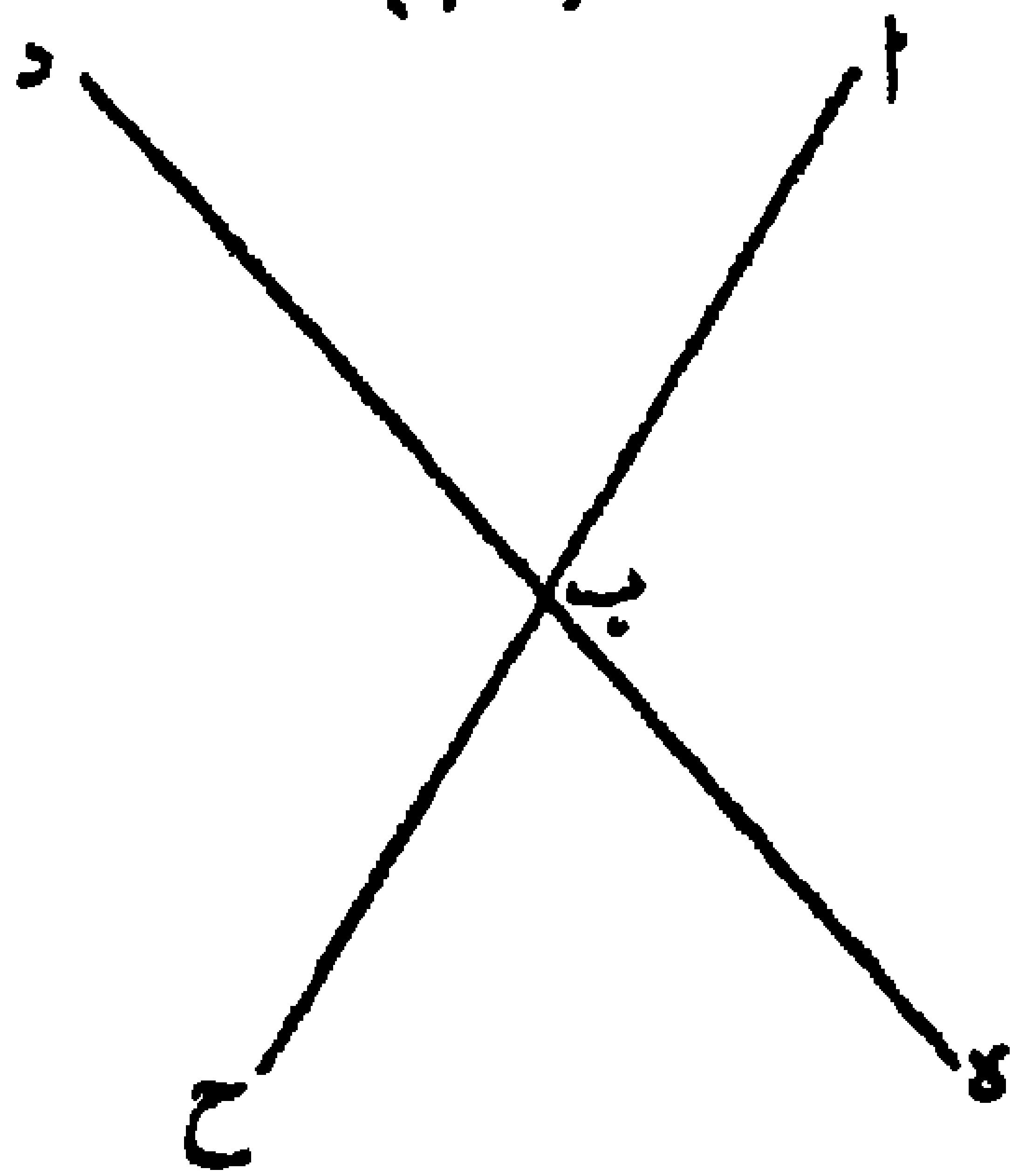
كو كل خط مستقيم معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع والقدر وليكن الخط ــ اب ــ فان انتقل وضعه او قدره انتقل احدى نقطتى ــ ا ب ــ اوكلتاهما وذلك محال فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

كز اذا كانت احدى نهايتى خط معلوم الوضع والقدر معلومة كانت النهاية الاخرى معلومة وليكن الخط ــ ا ب ــ والنهاية المعلومة ــ ا ــ وذلك لان نقطة ــ ب ــ اذا انتقلت لانتقل اما وضع الخط او قدره اوكلاهما وذلك محال فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

كح كل خط يمر بنقطة معلومة موازيا لخط معلوم الوضع فهو معلوم الوضع (٢٨) ولتكن النقطة ــ ا ب ــ والخط المعلوم الوضع ــ ب ج ــ والمار بالنقطة على موازاة ب ــ ج ــ خط ــ د ا ه ــ وذلك لان الخط لو انتقل مع ثبات نقطة ــ ا ز ــ ومع كون الخط موازيا ــ لب ج ــ وصار مثل ــ ز ا ح ــ لكان خطا ــ د ه ــ ز ح ــ المتقاطعين متوازيين هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

اقول

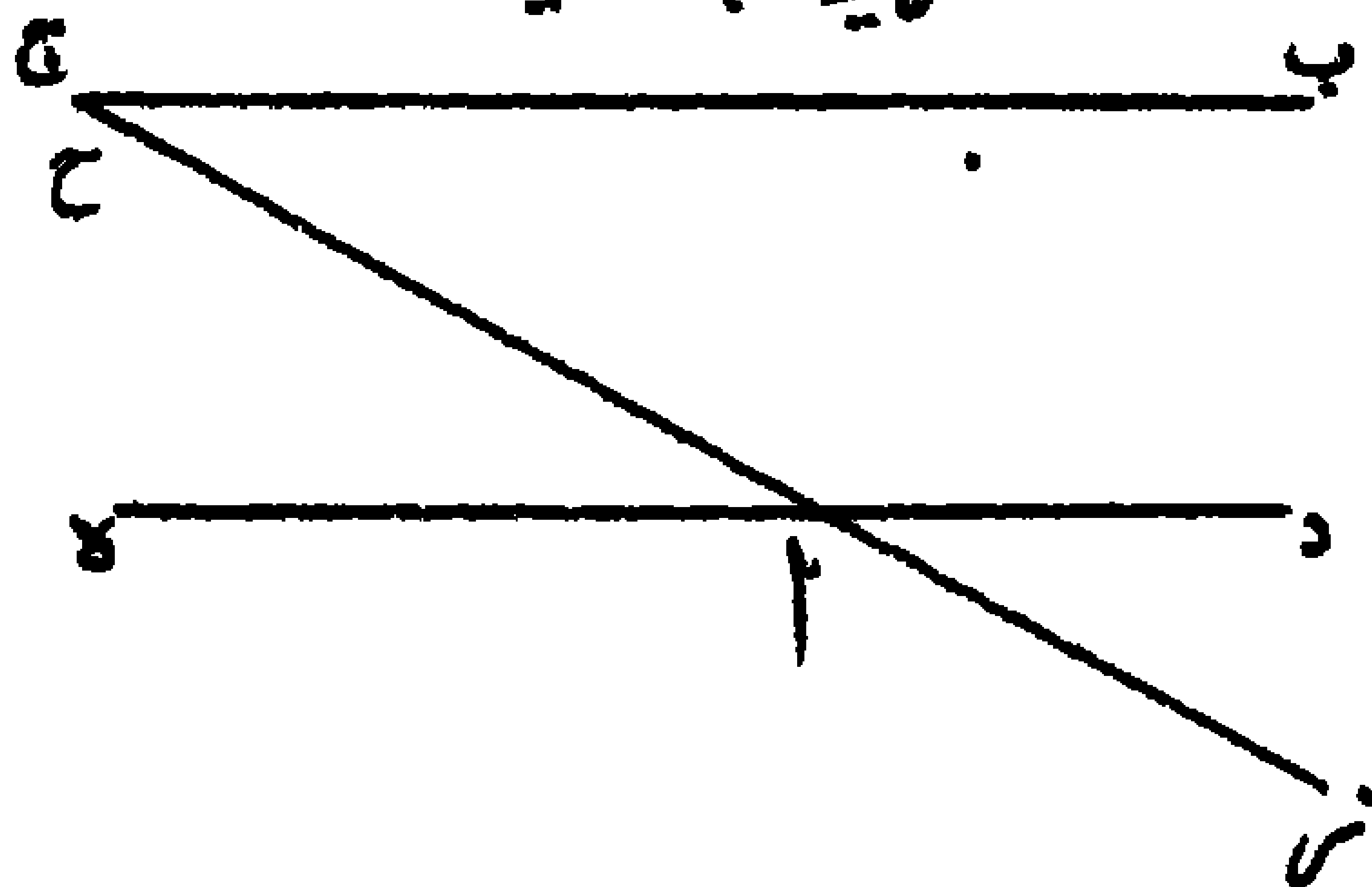
(٢٧)



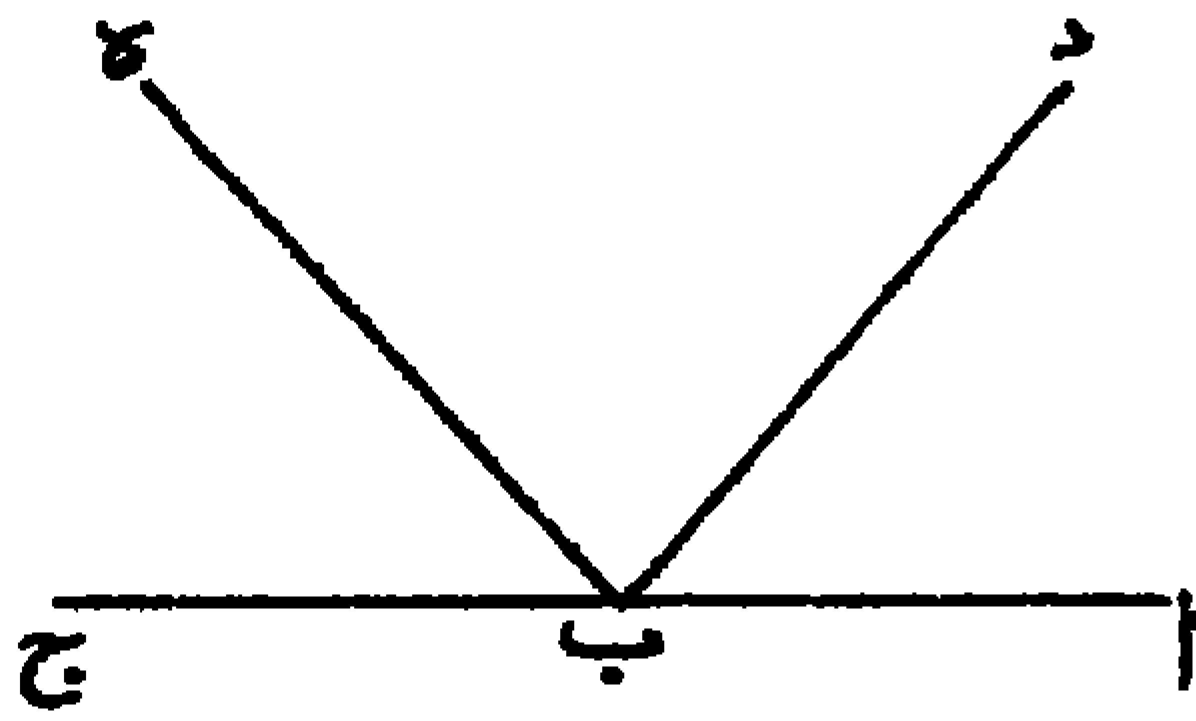
تحرير كتاب المعطيات ١٢/١

(٢٨)

تحرير كتاب المعطيات



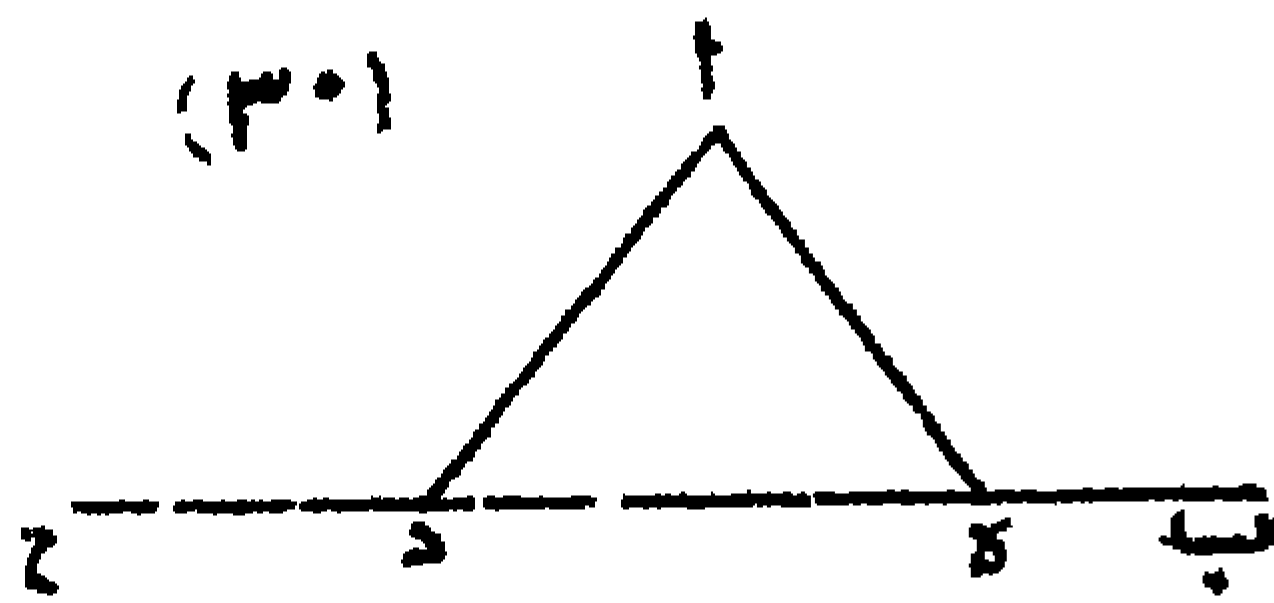
٣/٢



(٢٩)

تحرير كتاب المعطيات

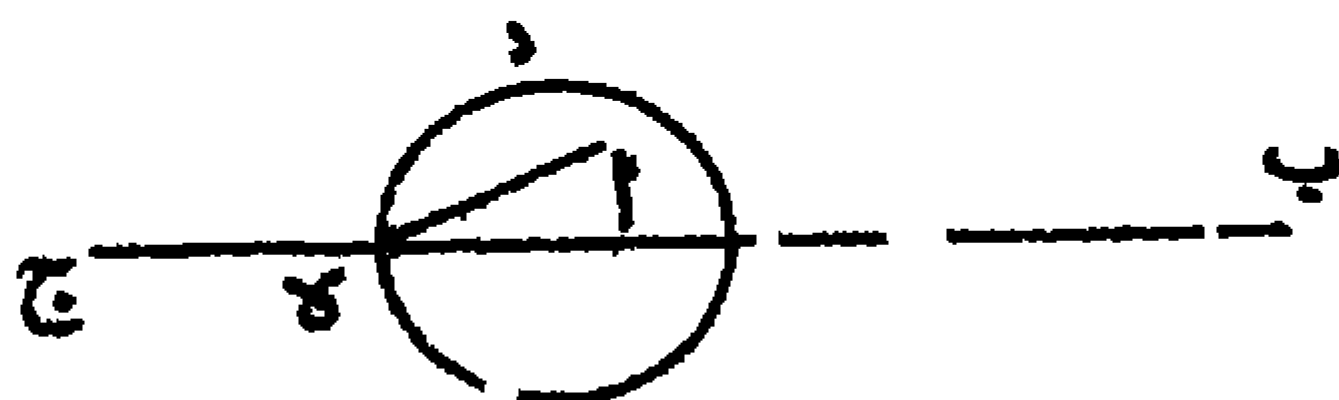
١٣/١



(٣٠)

تحرير كتاب المعطيات

١٣/٢



(٣١)

تحرير كتاب المعطيات

١٣/٣

اقول وهذا الخط هو الذى يسمى بالمقارن للخط الموضوع اعنى الاول باحد المعينين .

كل خط خرج من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع واحاطت معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع (٢٩) فليكن الخط المعلوم الوضع ـ ا ب ج ـ والنقطة المعلومة التى عليه ـ ب ـ والخط الخارج منها ـ د ب ـ والزاوية المعلومة زاوية ـ د ب ج ـ وذلك لان خط ـ ب د ـ لو انتقل وصار مثل ـ ه ب ـ مع كون الزاوية على حالها لكانت زاويتا ـ ه ب ج ـ د ب ج ـ الصغرى والعظمى متساويتين هذا خلف فاذا خط د ب ـ معلوم الوضع وذلك ما اردناه . كط

اقول وهذا الخط هو الذى يسمى الصاعد عن الخط الموضوع الاول .

كل خط معلوم القدر خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع (٣٠) فلتكن النقطة ـ ا ـ والخط الخارج ـ ا د ـ والخط المعلوم الوضع ـ ب ج ـ والزاوية المعلومة الوضع ـ ب ج ـ «١» والزاوية المعلومة زاوية ـ ا د ج ـ المعلومة وذلك لان خط ـ ا د ـ لو انتقل مع ثبات نقطة ـ ا ـ وصار مثل خط ـ ا ه ـ لكان مع كون مقدار الزاوية على حالها زاويتا ـ ا د ج ـ ا ه ج ـ الخارجة من المثلث والداخلة متساويتين هذا خلف فاذا خط ـ ا د ـ معلوم الوضع وذلك ماارداه . ل

اقول وهذا الخط هو الذى يسمى المنحدر الى الخط الموضوع الا ل ـ

كل خط معلوم القدر خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع فهو معلوم فليكن الخط الخارج ـ ا ب ـ والنقطة ـ ا ـ والخط المعلوم الوضع ـ ب ج ـ ونرسم على ـ ا ـ ببعد ـ ا ه ـ دائرة ـ د ه ـ فهى معلومة الوضع (٣١) لان مركزها معلوم ونصف قطرها معلوم لا

«١» كذا ـ ح .

القدر ونقطة ـ ه ـ التي تقاطع قوس وخط معلوما «١» الوضع معلومة وخط ـ ا ه ـ معلوم النهايتين فهو معلوم وذلك ما اردناه •

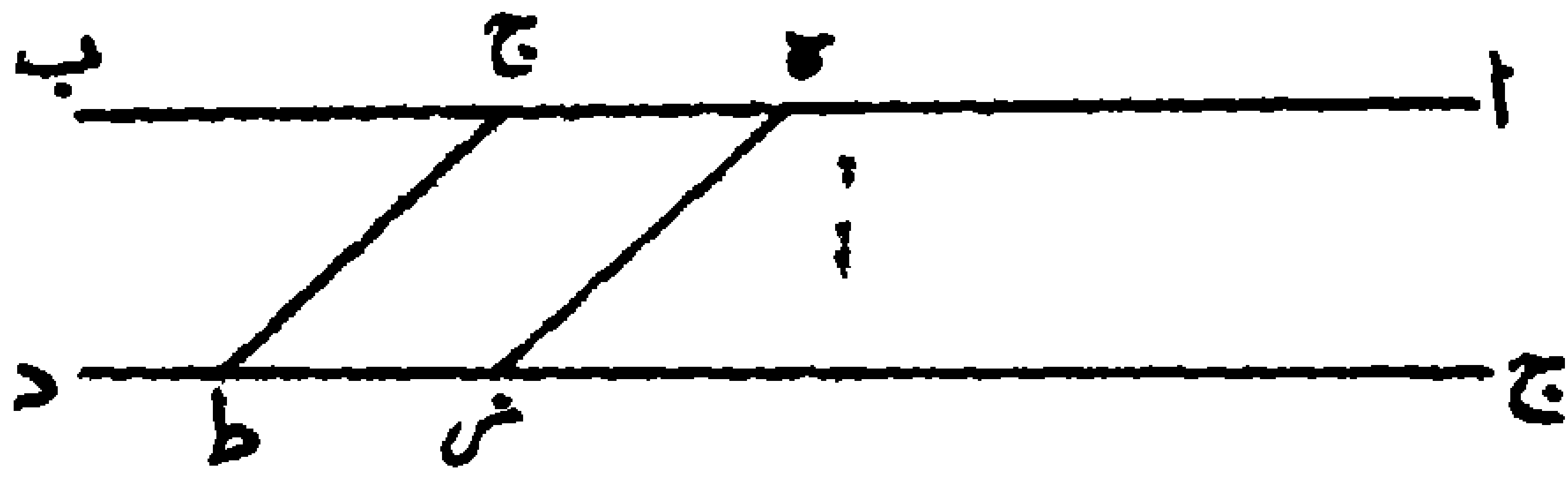
لب كل خط وصل بين خطين معلومي الوضع متوازيين واحاط معهما بمتبادلتين معلومتين فهو معلوم القدر فليكن الخطان الموصوفان ـ ا ب ـ ـ د ج ـ (٣٢) والخط الواصل بينهما ـه ز ـ والمتبادلتان المعلومتان ـ ب ه ز ـ ه ز ج ـ ولنعلم على ـ ا ب ـ نقطة معلومة وهى ـ ح ـ ونخرج منها ـ ح ط ـ موازيا ـ له ز ـ فخط ـ ح ط ـ صعد من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهى معلومة الوضع و ـ ج د ـ معلوم الوضع فنقطة ـ ط ـ ايضا معلومة وخط ـ ح ط ـ معلوم الوضع والقدر ـ و ـ ه ز ـ مثله فهو معلوم القدر ايضا وذلك ما اردناه ـ

لج كل خط معلوم القدر وصل بين متوازيين معلومي الوضع فالزاويتان اللتان يحدثهما ذلك الخط معلومتان فليكن الخطان ـ ا ب ـ ج د ـ والواصل بينهما المعلوم القدر ـ ه ز ـ (٣٣) ولتكن نقطة ـ ط ـ معلومة على خط ـ ج د ـ ولنصعد منها ـ ط ح ـ موازيا ـ له ز ـ فهو ايضا معلوم القدر لكونه مساويا ـ لـه ز ـ ومعلوم الوضع لكونه صاعدا من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع فتكون الزاوية التى عند ـ ح ـ معلومة وهى مساوية للتى عند ـ ه ـ وكذلك اللتان عند ـ ط ـ و ـ ز ـ فاذا الزاويتان اللتان يحدثهما ـ ه ز ـ معلومتان وذلك ما اردناه ـ

لد كل خط خرج من نقطة معلومة الى خطين متوازيين معلومى الوضع فانه ينقسم على نسبة معلومة (٣٤) فلتكن النقطة ـ ه ـ والخطان الموصوفان ـ ا ب ـ ج د ـ والخط الخارج ـ ز ه ح ـ ونعلم على ـ ج د ـ معلومة وهى ـ ط ـ ونخرج ـ ط ه ـ الى ـ ك ـ فط ك ـ معلوم الوضع

«١» نسـ ا ـ ح • و ـ ا

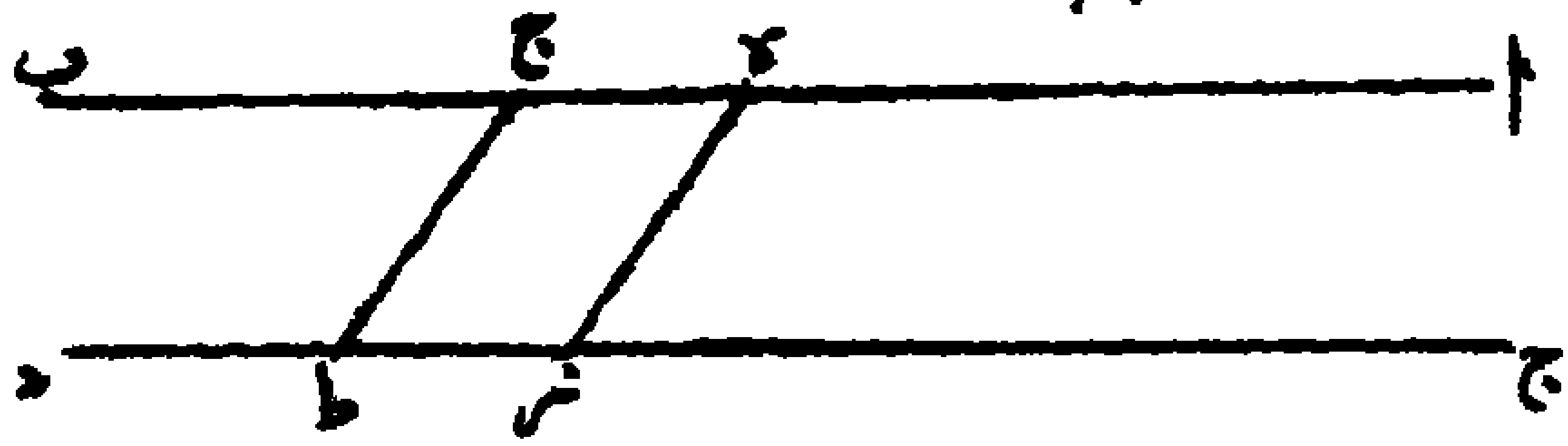
(٣٢)



تحرير كتاب المعطيات

١٤/١

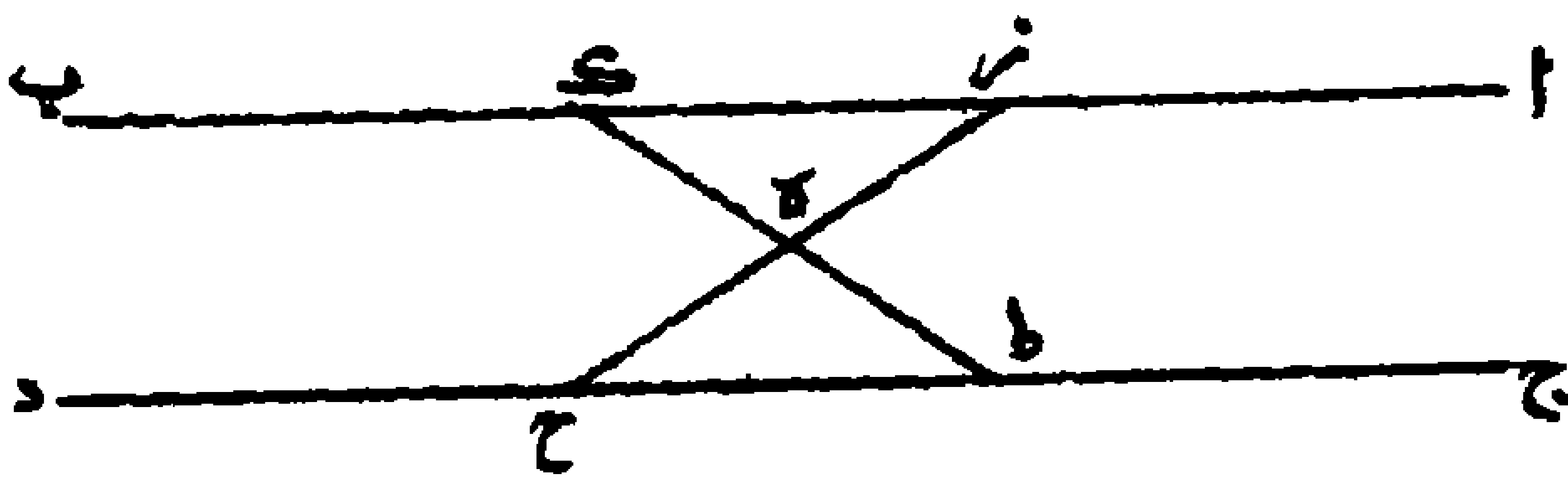
(٣٣)



تحرير كتاب المعطيات

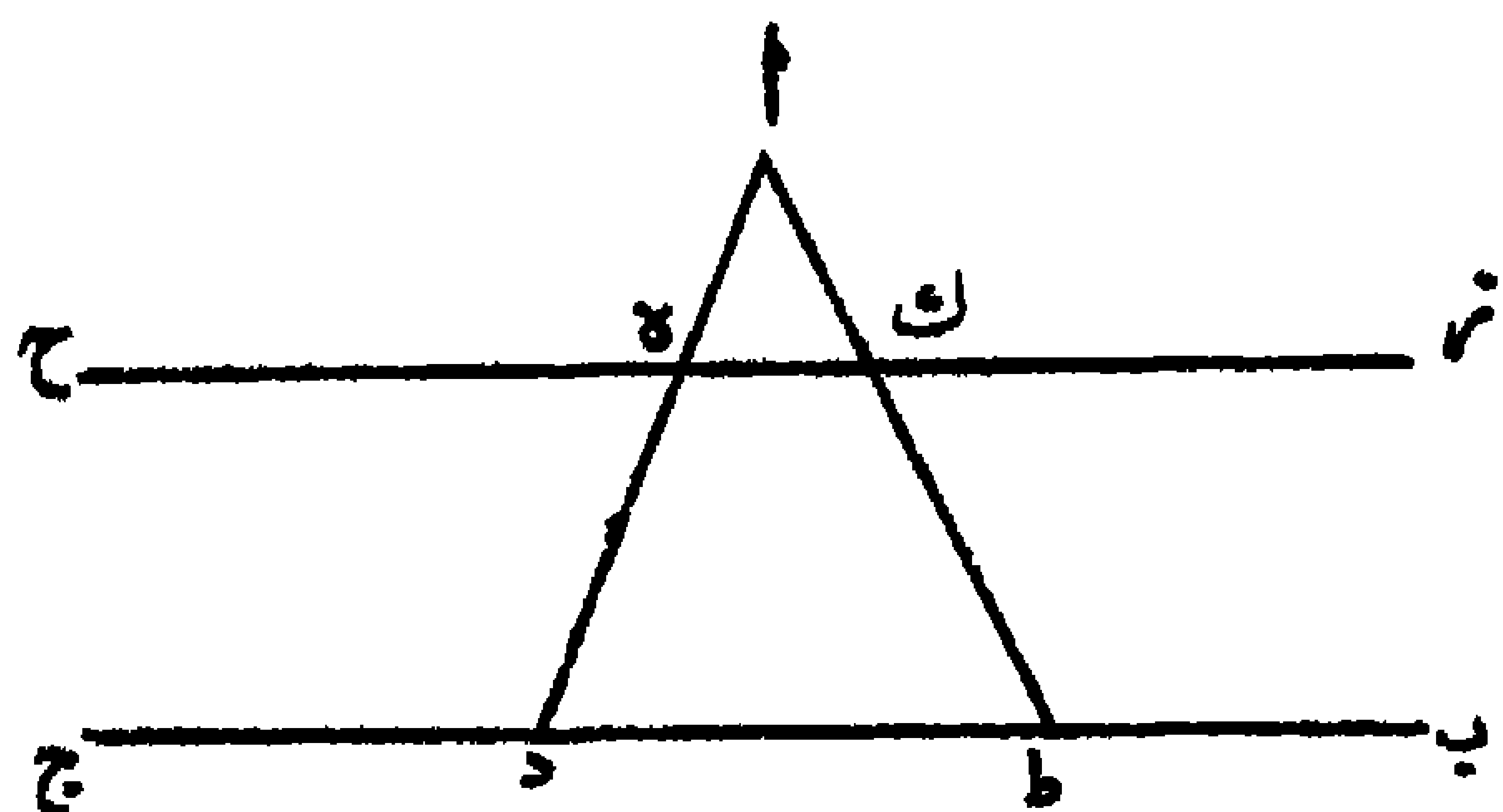
١٤/٢

(٣٤)



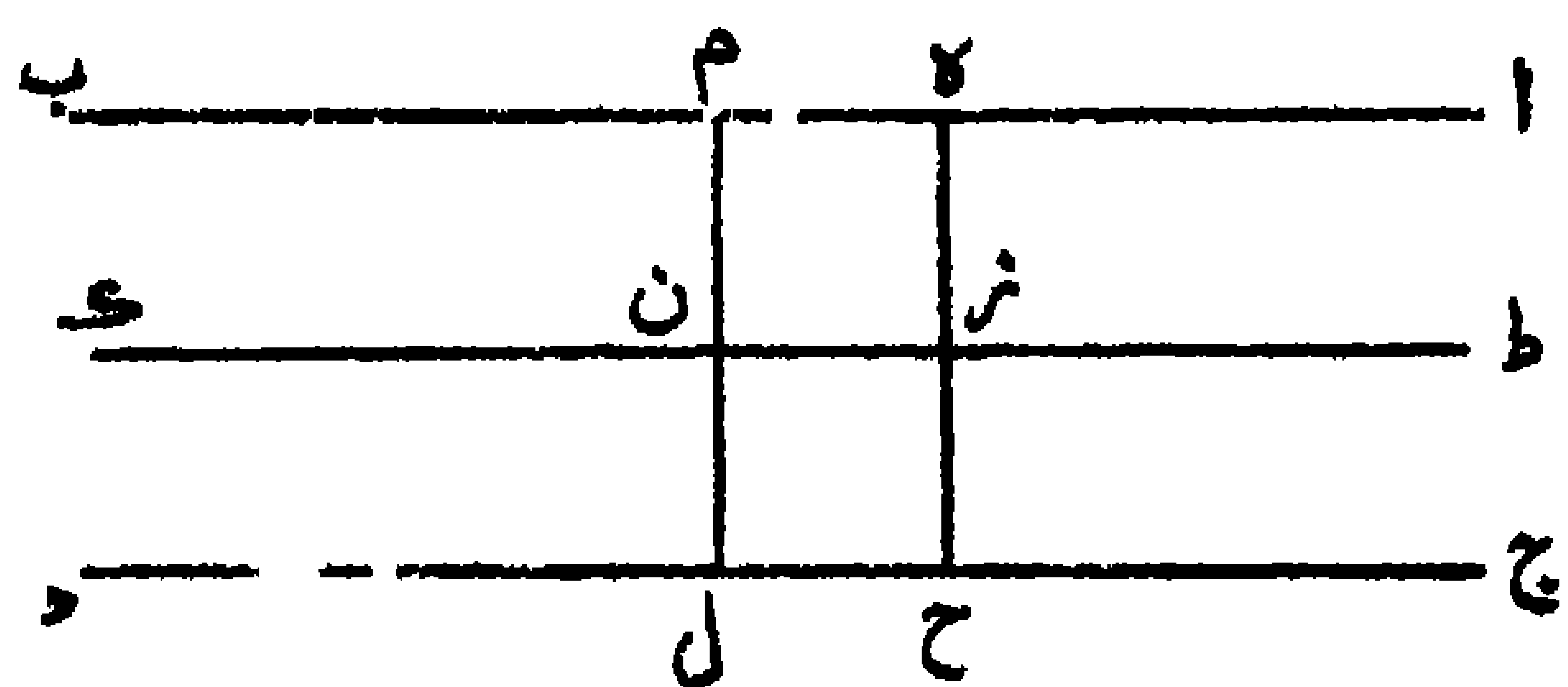
تحرير كتاب المعطيات

١٤/٣



(٣٥) تحرير كتاب المعطيات

١٥/١



(٣٦) تحرير كتاب المعطيات

١٥/٢

و ـ ا ب ـ معلوم الوضع فنقطة ـ ك ـ معلومة وكانت نقطتا ـ ط ه معلومتين لخطا ـ ك ه ـ ه ط ـ معلوما القدر ونسبتهما كنسبة ـ ز ه ـ ه ح ـ فهى معلومة وذلك ما اردناه .

له اذا اخرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع خط وقسم ذلك الخط على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط موازللخط المعلوم الوضع فهو معلوم الوضع (٣٥) ولتكن النقطة ـ ا ـ والخط المعلوم الوضع ـ ب ج ـ والخط الخارج اليه ـ ا د ـ وليقسم على ـ ه ـ حتى تكون ـ ا ه ـ الى ـ ه د ـ معلومة وليخرج منه ـ ه ز ح ـ موازيا ـ لب ج ـ .

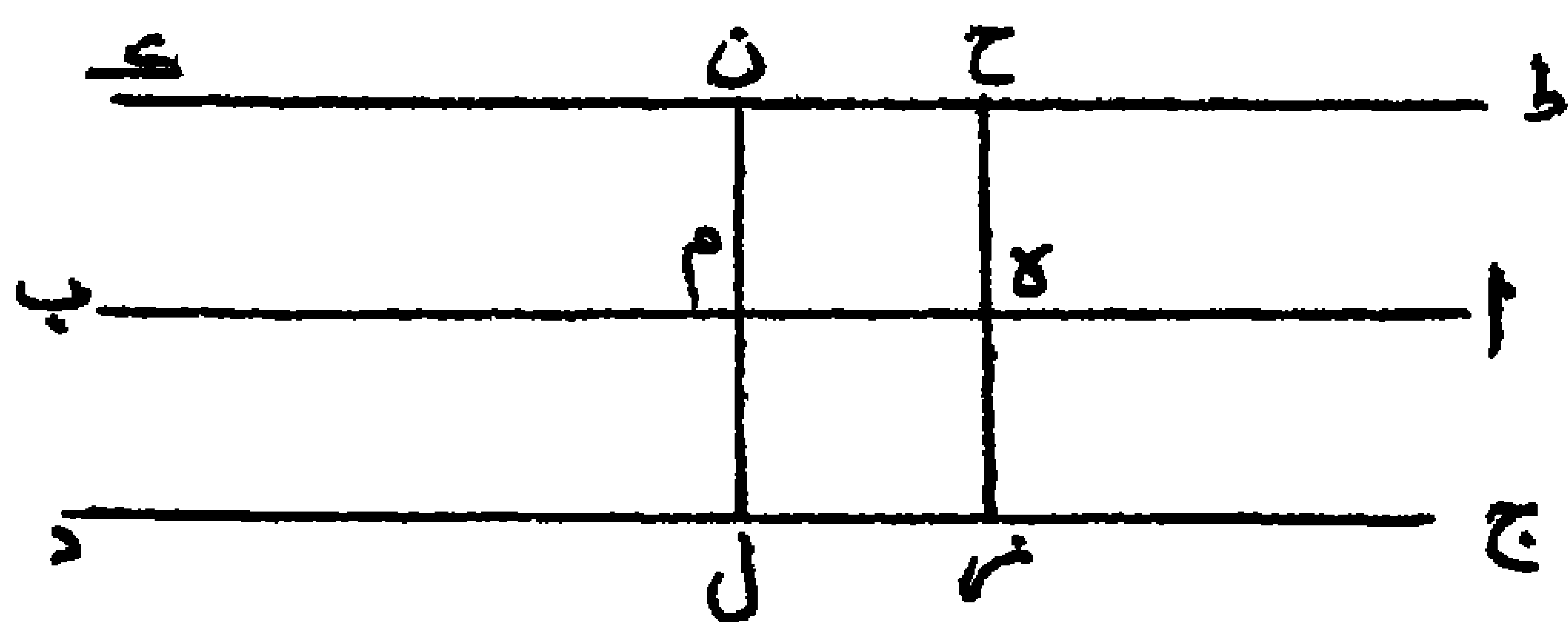
تقول فهو معلوم الوضع ونعلم على ـ ب ج ـ نقطة معلومة وهى ـ ط ـ ونصل ـ ط ك ا ـ وهو معلوم وقد انقسم على ـ ك ـ على نسبة معلومة فنقطة ـ ك ـ معلومة لخط ـ ز ح ـ المار بها موازيا ـ لب ج ـ المعلوم الوضع معلوم الوضع وذلك ما اردناه .

لو اذا وصل بين متوازيين معلومى الوضع خط وقسم على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط موازلهما فهو ايضا معلوم الوضع (٣٦) فليكن الخطان ـ ا ب ـ ج د ـ والواصل بينهما ـ ه ح ـ وهو مقسوم على ـ ز ـ القسمة المعلومة والخارج من ـ ز ـ على موازاتهما ـ ط ز ك ـ تقول فهو معلوم الوضع ونعلم على خطى ـ ا ب ـ ج د ـ نقطتين معلومتين كيف كانتا وهما ـ ل م ـ ونخرج ـ ل ن م ـ فخط ـ ل م ـ معلوم لكون نهايتيه معلومتين ونسبة ـ ل ن ـ الى ـ م ن ـ معلومة لكونها كنسبة ـ ح ز ـ الى ـ ز ه ـ المعلومة فخط ـ م ن ـ معلوم ونقطة ـ ن ـ معلومة لخط ـ ط ك ـ المار بها على موازاة خط معلوم الوضع معلوم الوضع وذلك ما اردناه .

لز اذا وصل بين متوازيين معلومى الوضع خط وزيد فيه خط نسبته اليه

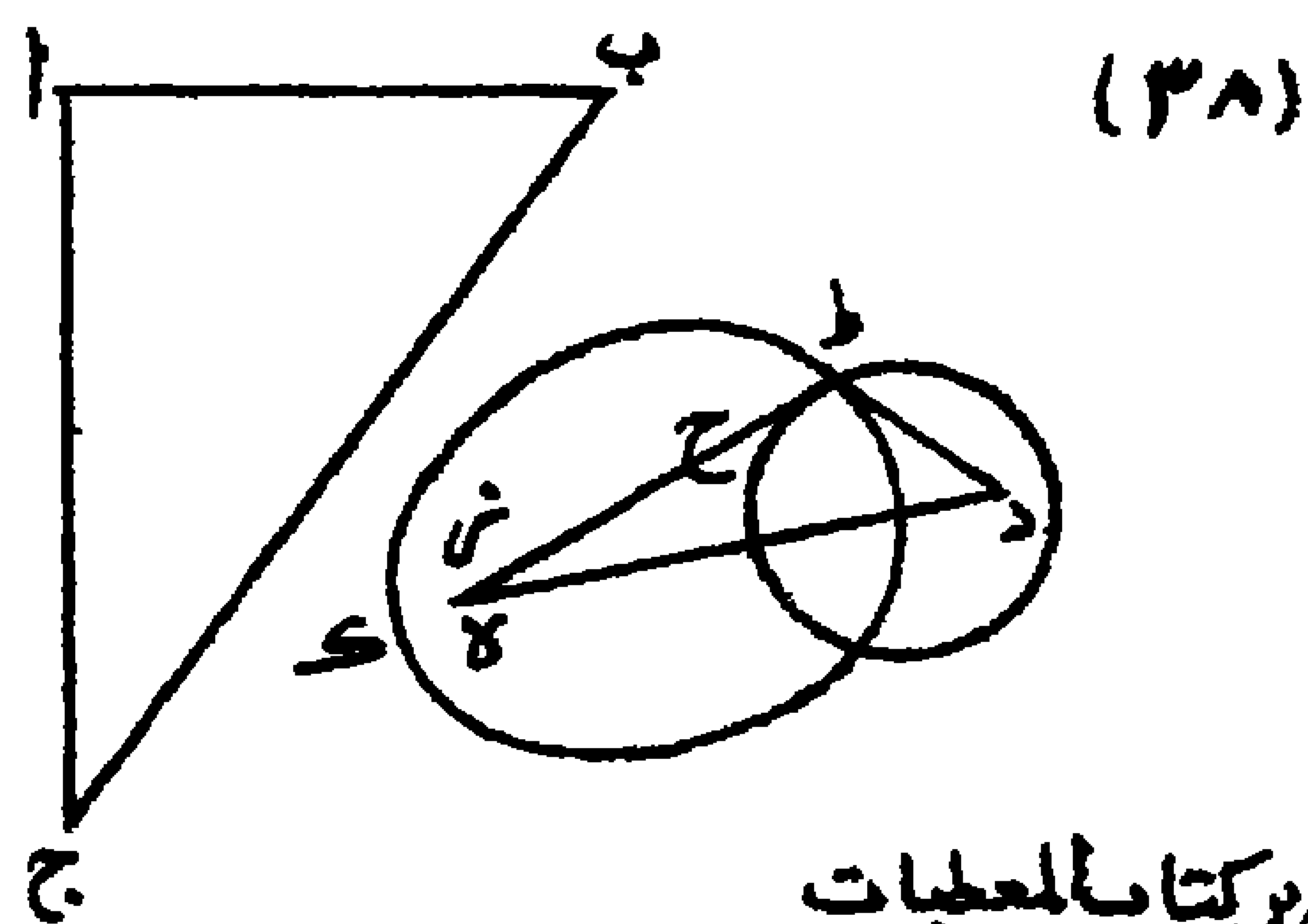
معلومة واخرج من طرف الخط المخرج خط موار للتوازيين كان ذلك الخط المخرج ايضا معلوم الوضع(٣٧) فليكن المتوازيان ـ ا ب ـ ج د ـ والواصل بينهما ـ ه ز ـ والمزيد فيه ـ ه ح ـ على ان نسبة ـ ز ه ـ الى ـ ه ح ـ معلومة والمخرج من ـ ح ـ على موازاة ـ ا ب ـ ج د ـ نقطتين معلومتين هما ـ ل م ـ ونصل ـ ل م ـ وننفذه الى ـ ن ـ فلكون ـ ل م ـ معلومتين يكون خط ـ ل م ـ معلوما ونسبته الى ـ م ن ـ كنسبة ـ ز ه ـ الى ـ ه ح ـ المعلومة ـ فم ن ـ معلوم ونقطة ـ م ـ معلومة فنقطة ـ ن ـ معلومة ـ و ـ ط ك ـ مار بها على موازاة ـ ا ب ـ ج د ـ المعلومي الوضع فهو ايضا معلوم الوضع وذلك ما اردنا ـ

لح كل مثلث اضلاعه معلومة القدر فهو معلوم الصورة وليكن عليه ـ ا ب ج ـ ونضع خطا معلوم الوضع وهو ـ د ز ـ ونجعل نقطة معلومة (٣٨) ونفصل ـ د ه ـ مساويا ـ لب ج ـ فلان ـ د ه ـ معلوم القدر واحدى نهايتيه معلومة فالنهاية الاخرى وهي ـ ه ـ معلومة ونعمل على ـ د ه ـ زاويتين تساويان زاويتي ـ ب ج ـ وهما زاويتا ـ د ه ـ فتبقى زاوية ـ ا ـ مساوية لزاوية ـ د ح ه ـ وتكون زوايا مثلثي ـ ا ب ج ـ ح د ه ـ النظائر متساوية ونسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب ج ـ المعلومة كنسبة ـ ح د ـ الى ـ د ه ـ المعلوم ـ فح د ـ معلوم ونرسم على مركز ـ د ـ وببعد ـ د ح ـ دائرة ـ ح ط ـ فهي موضوعة لان مركزها معلوم ونصف قطرها معلوم القدر ونرسم على ـ ه ـ وببعد ـ ه ح ـ دائرة ـ ح ك ـ وتبين ايضا انها موضوعة فنقطة ـ ح ـ تقاطعها معلومة وكانت نقطتا ـ د ه ـ معلومتين فضلعا ـ د ح ـ ح ه ـ معلوما الوضع والقدر وزوايا مثلث ـ ا ب ج ـ مساوية لزوايا مثلث ـ ح د ه ـ كل لنظيره فزوايا مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة وكانت نسب اضلاعه معلومة فمثلث ـ ا ب ج ـ معلوم



(٣٧) تحرير كتاب المعطيات

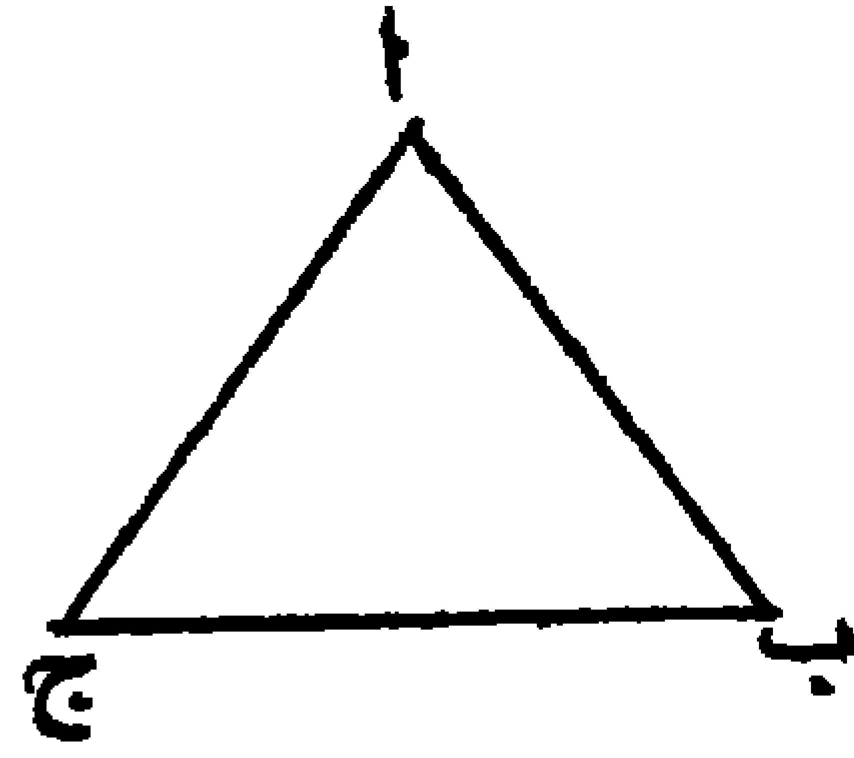
٣/١

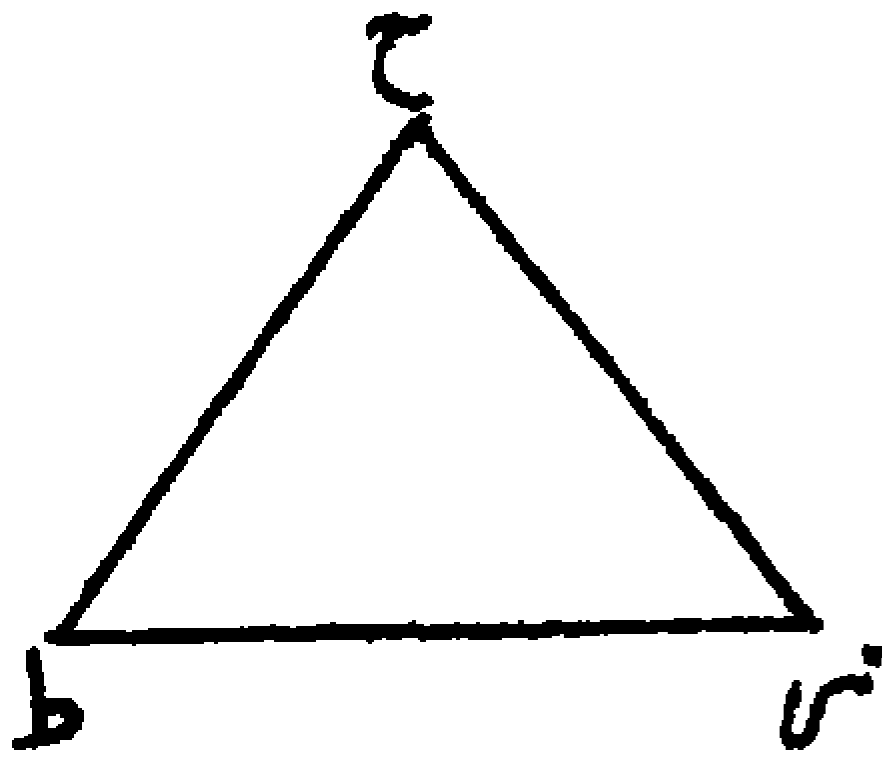


تحرير كتاب المعطيات

٣/٢

(۳۹)

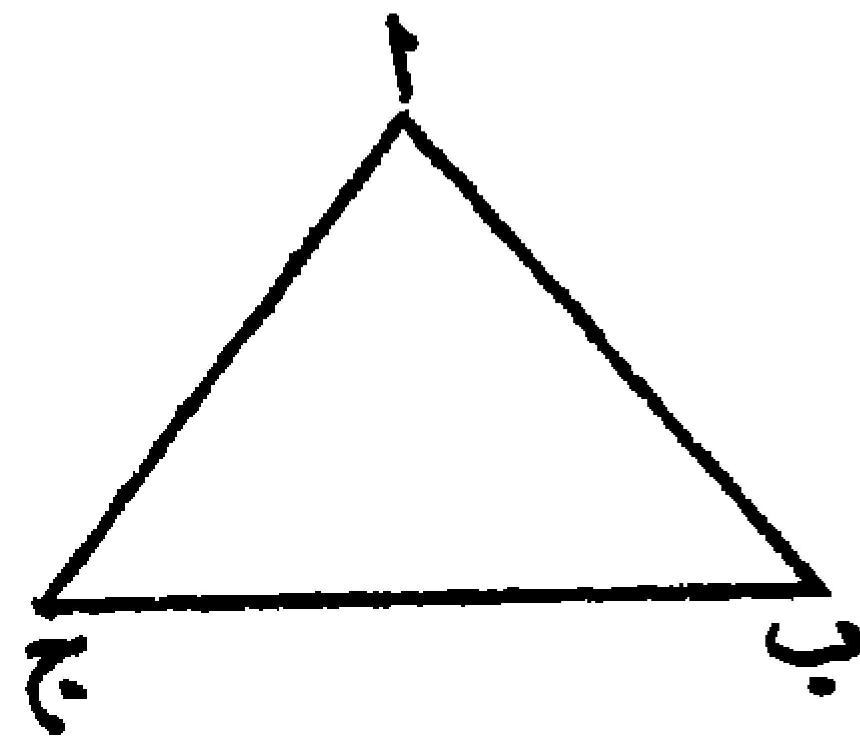


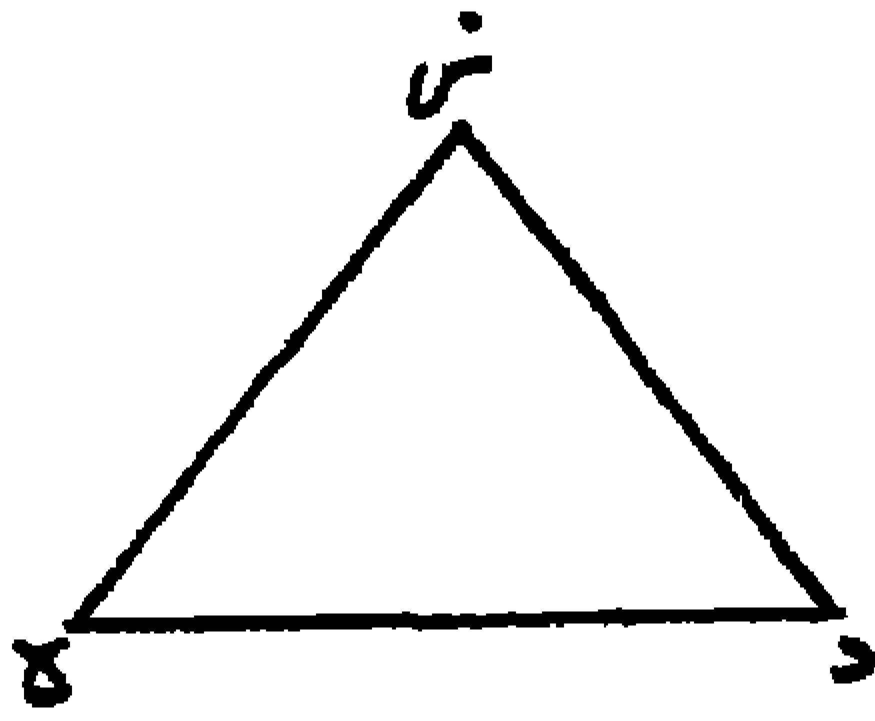


تحریر کتاب المعطیات

۱۴/۱

(۴۰)

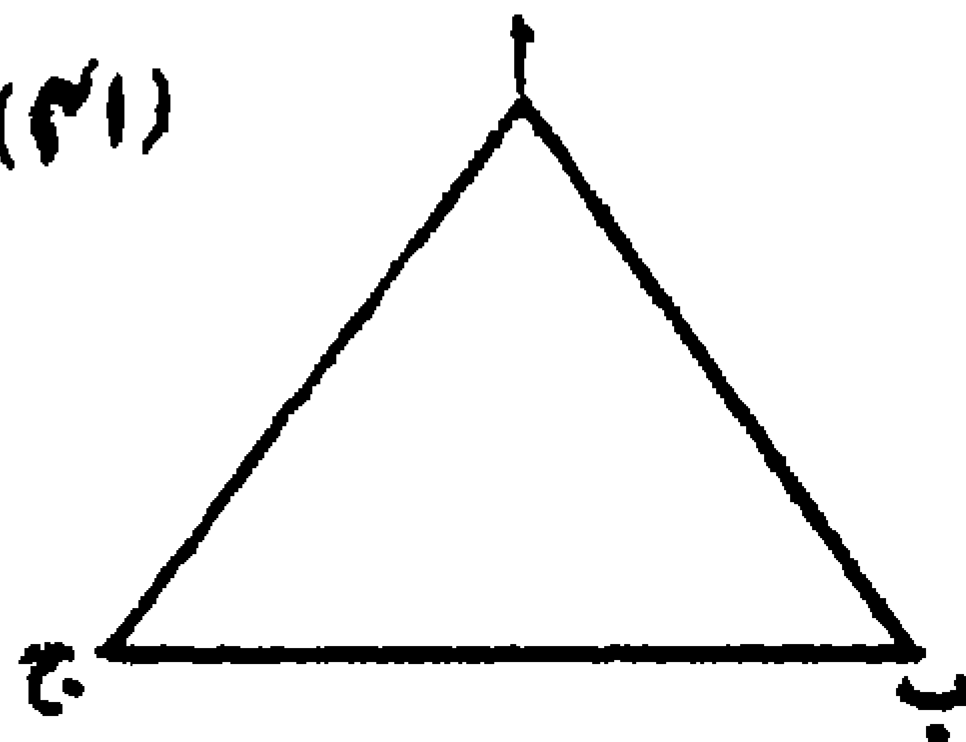


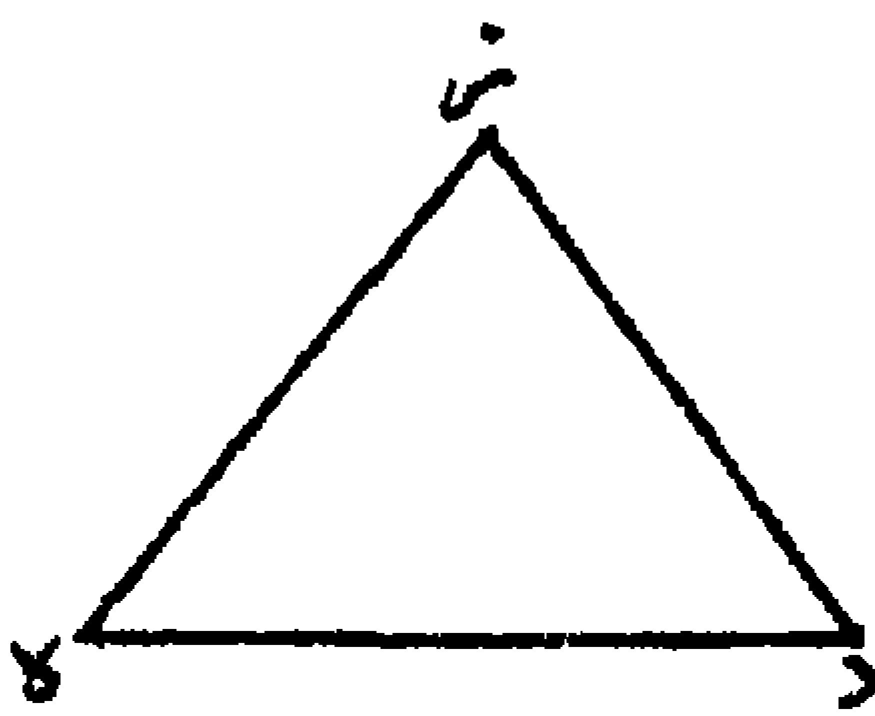


تحریر کتاب المعطیات

۱۴/۲

(۴۱)





تحریر کتاب المعطیات

۱۴/۳

الصورة وذلك ما اردناه ـ

وعلى وجه آخر لنا ان نرسم مثلث ـ ح ز ط ـ على ان اضلاعه مساوية لاضلاع مثلث ـ ا ب ج ـ كل لنظيره فتكون زوا ياها المتناظرة متساوية (٣٩) فاذا مثلث ـ ا ب ج ـ معلوم الصورة لانا عملنا شبيهابه وذلك ما اردناه . لط

كل مثلث زوا ياه معلومة فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ـ ا ب ج ـ ونضع خطا معلوم القدر والوضع وعلى نقطة ـ ه ـ زاوية مثل زاوية ـ ج ـ المعلومة (٤٠) فيكون خط ـ ه ز ـ معلوم الوضع فتقاطع ـ ز ـ معلوم وكانت نقطتا ـ د ه ـ معلومتين فاضلاع مثلث ز د ه ـ معلومة القدر والوضع وزوا ياه مثل زوايا ـ ا ب ج ـ فمثلث ـ ا ب ج ـ معلوم الصورة لانا اذا عملنا مثلثا يكون شبيها به وذلك ما اردناه . م

كل مثلث احدى زوا ياه ونسبة احد الضلعين المحيطين بها الى الآخر معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ـ ا ب ج ـ والمعلوم منه زاوية ـ ب ـ ونسبة ـ ا ب ـ الى ب ج ـ (٤١) ونضع ـ خط ـ د ه معلوم الوضع والقدر ونعمل على ـ د ـ زاوية ـ مثل ـ زاوية ـ ب فهي معلومة ونجعل نسبة ـ د ه ـ المعلوم الى ـ د ز ـ كنسبة ـ ب ج الى ـ ب ا ـ المعلومة ونصل ـ ه ز ـ فدز معلوم ونقطة ـ د ـ معلومة فنقطة ـ ز ـ معلومة وكانت نقطة ـ ه ـ معلومة فخطوط ـ ه د ـ د ز ز ه ـ معلومة ولان زاويتي ـ ب د ـ متساويتان واضلاعهما المحيطة بهما متناسبة على التناظر فيكون المثلثان متشابهين ومثلث ـ ز د ه معلوم الصورة فمثلث ـ ا ب ج ـ معلوم الصورة وذلك مااردناه . ما

كل مثلث نسب اضلاعه معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ج ـ ونضع خطا معلوما وهو ـ د ه ـ ونجعل نسبة ـ د ه ـ مب

الى ـ ز ح ـ كنسبة ـ ب ح ـ الى ـ ب ا ـ المعلومة ونسبة ـ ه د
الى ـ ط ك ـ كنسبته ـ ب ج ـ الى ـ ج ا ـ و ـ د ه ـ معلوم ـ فز ح
ط ك ـ معلومان ونرسم على مركز ـ د ـ المعلوم (٤٢) و ببعد ـ ز ـ ح
المعلوم دائرة ـ م س ـ وعلى مركز ـ ه ـ المعلوم وببعد ـ ط ـ ك
المعلوم دائرة ـ م ص ـ فهما معلومتا الوضع فنقطة ـ م ـ معلومة
ونصل ـ د م ـ ه م ـ فيكون مثلث ـ م د ه ـ المعلوم الصورة لكون
اضلاعه معلومة الوضع والقدر شبيها بمثلث ـ ا ب ج ـ ولكون
اضلاعها النظائر على نسبة واحدة فمثلث ـ ا ب ج ـ معلوم الصورة
وذلك ما اردنا .

مج كل مثلث قائم الزاوية تكون نسبة احد ضلعي احدى زاوتيه الحادتين
الى الاخرى معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ـ ا ب ج ـ
وزاويته القائمة ـ ا ـ والمعلوم نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب ج ـ (٤٣) ونضع
خطا معلوم القدر والوضع وهو ـ د ه ـ ونرسم عليه نصف دائرة
د ز ه ـ فهي معلومة الوضع ونجعل ـ د ه ـ المعلوم ـ الى ـ ط ك ـ
كنسبة ـ ب ج ـ الى ب ا ـ المعلومة ـ فط ك ـ معلوم ونرسم على
مركز ـ د ـ وببعد ـ ط ك ـ دائرة ـ ز ل ـ فهي معلومة الوضع
ايضا فنقطة ـ ز ـ معلومة ونصل ـ د ز ـ ه ز ـ فمثلث ـ د ه ز ـ
معلوم الصورة ونسبة ـ ج ب ـ الى ـ ب ا ـ كنسبة ـ د ه ـ الى ط
ك ـ اعني ـ د ز ـ وزاويتا ـ ا ز ـ القائمتان متساويتان ـ وزاويتا
ـ ج ـ ه ـ الباقيتان اصغر من قائمتين فمثلثا ـ ا ب ج ـ ز د ه ـ
متشابهان فمثلث ـ ا ب ج ـ ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه .

مد كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد ضلعيه المحيطين بزاوية اخرى
الى الآخر معلومتان فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ـ ا ب ج ـ
والمعلوم ـ زاوية ـ ا ـ ونسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب ج ـ ونخرج من ـ ب

على



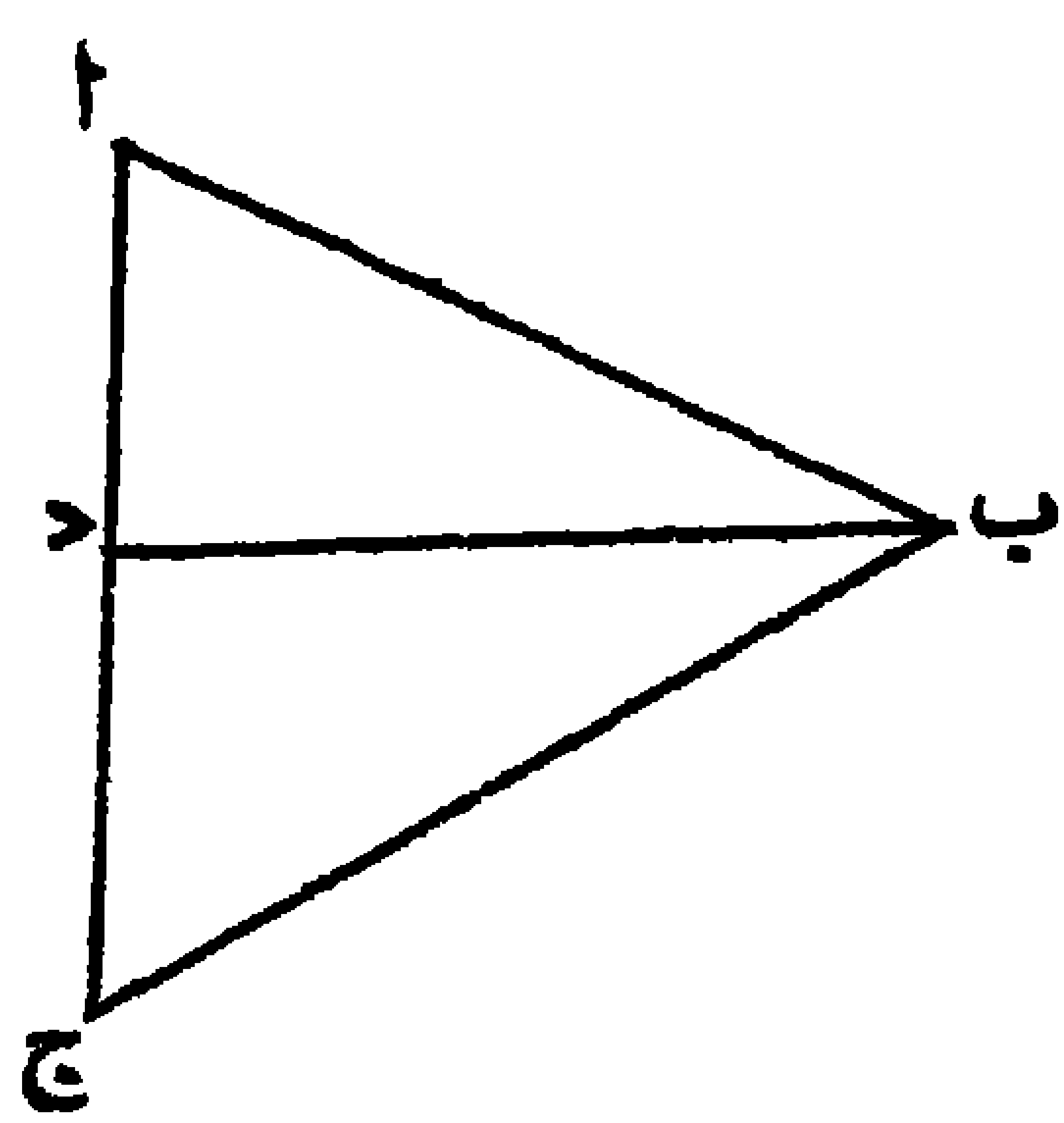
(٤٢) تحرير كتاب المعطيات



(٤٣) تحرير كتاب المعطيات

(٤٤)

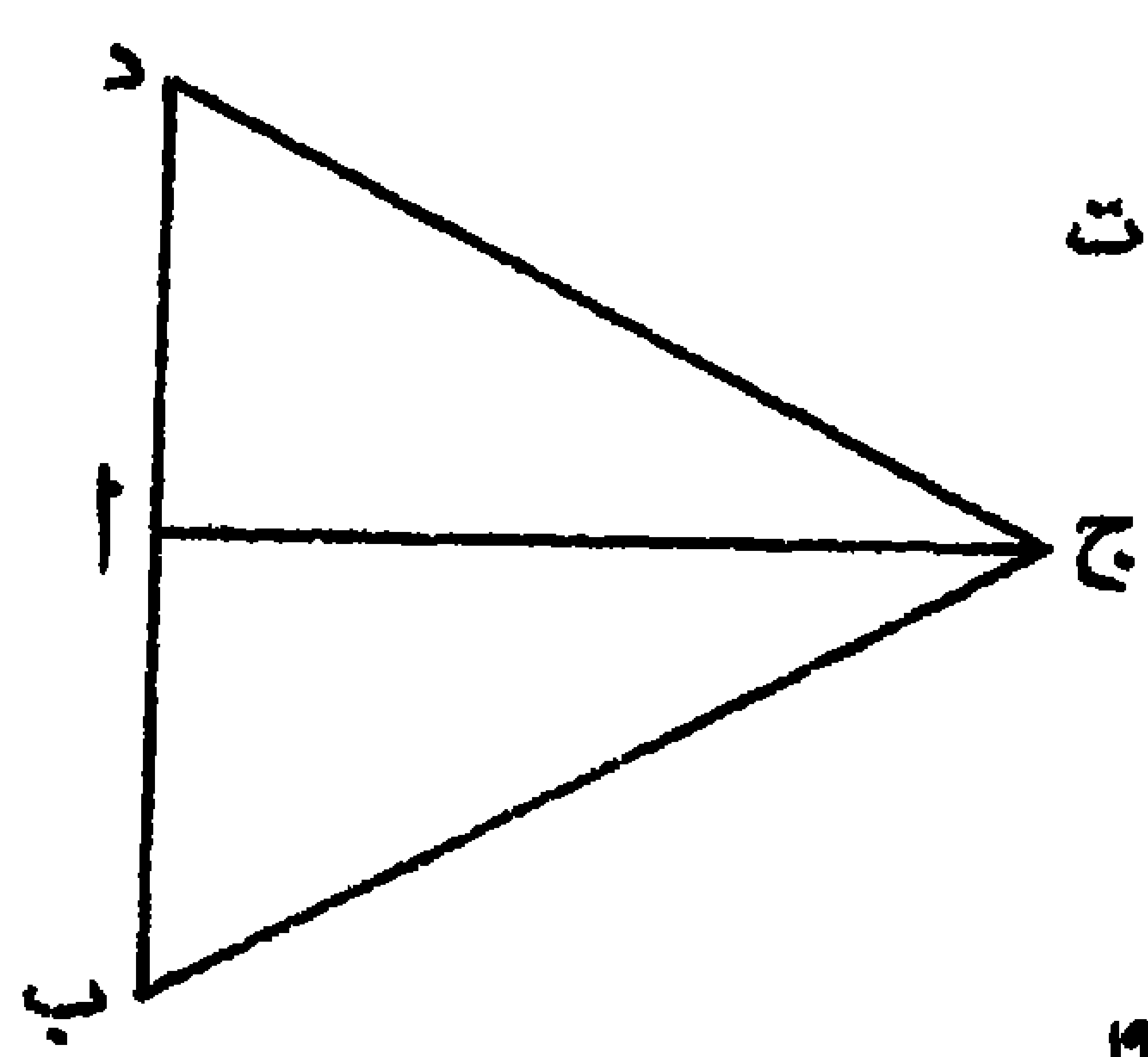
تحرير كتاب المعطيات



١٩/١

(٤٥)

تحرير كتاب المعطيات



١٩/٢

على - اج - عمود - ب د - فمثلث - ا ب د - القائم الزاوية معلوم الصورة (٤٤) لان زاوية - ا - معلومة - وزاوية - د - قائمة - وزاوية - ب - الباقية معلومة وتكون لاجل ذلك نسبة - ا ب الى - ب د - معلومة وكانت نسبة - ا ب - الى - ب ج - معلومة ففي مثلث - ب د ج - القائمة الزاوية نسبة - ب د - الى ب ج - معلوم فهو ايضا معلوم الصورة فزاوية - ب ج د - معلومة وكانت - زاوية ا - معلومة فمثلث - ا ب ج - معلوم الصورة لكون زواياه معلومة وذلك ما اردناه .

اقول ان كانت - زاوية - ا - المعلومة منفرجة فالحكم كما ذكره «١» واما ان كانت حادة فيبغي ان تعلم ان زاوية - ج ا - هي حادة ام ليست بحادة وذلك انها ان كانت حادة وقع عمود - ب د - داخل المثلث وان كانت منفرجة وقع خارجه وكان للمثلث مع كون زاوية - ا - بحالها ونسبة - ا ب - الى - ب ج - بحالها صورتان لانه تارة يكون جزءا من المثلث القائم الزاوية وتارة يكون المثلث القائم الزاوية جزءا منه .

كل مثلث احدى زواياه ونسبة ضلعيها معا الى وترها معلومتان فهو معلوم الصورة (٤٥) فليكن المثلث - ا ب ج - والمعلوم - زاوية - ب ا ج - ونسبة - ب ا - ا ج - جميعا الى - ب ج - ونخرج - ب ا ونجعل - ا د - مثل - ا ج - ونصل - د ج - ففي - ب د ج - زاوية - د - التي هي نصف - زاوية - ب ا ج - المعلومة معلومة ونسبة - د ب - الى - ب ج - معلومة فمثلث - ب د ج - معلوم الصورة مه

(١) بهامش - ج وق - وان كان يقع عمود - ب د - خارج - ا - اوتكون زاوية - ا - في مثلث - ب دا - من الجهة الاخرى معلومة لكونها مع المعلومة كقائمتين وباقي البرهان بحاله -

وزاوية ـ ب ـ معلومـة وفى مثلث ـ اب ج ـ زاويتا ـ ا ـ ب ـ معلومتا ن فاذا هو معلوم الصورة وذلك ماأردناه .

مو وبوجه آخر ننصف ـ زاوية ـ ا ـ بخط ـ ا د ـ فتكون نسبـة ـ ا ج الى ـ ا ب ـ كنسبة ـ د ج ـ الى د ب ـ وبالرد والابدال نسبة ـ د ا ـ ا ب ـ معا الى ـ ب ج كنسبة ـ ب ـ الى ـ ب د ـ ففى مثلث ـ ا ب د ـ زاوية ـ ب ا د ـ نصف الزاوية المعلومة معلومة ونسبة ـ ا ب ـ الى ب د ـ معلومة فهو معلوم الصورة (٤٦) ـ وزاوية ـ ب ـ معلومـة وكانت ـ زاوية ـ ب ا ج ـ معلومة و ـ ب ا ج ا ب ج ـ زاوتيان معلومتا ن فهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه .

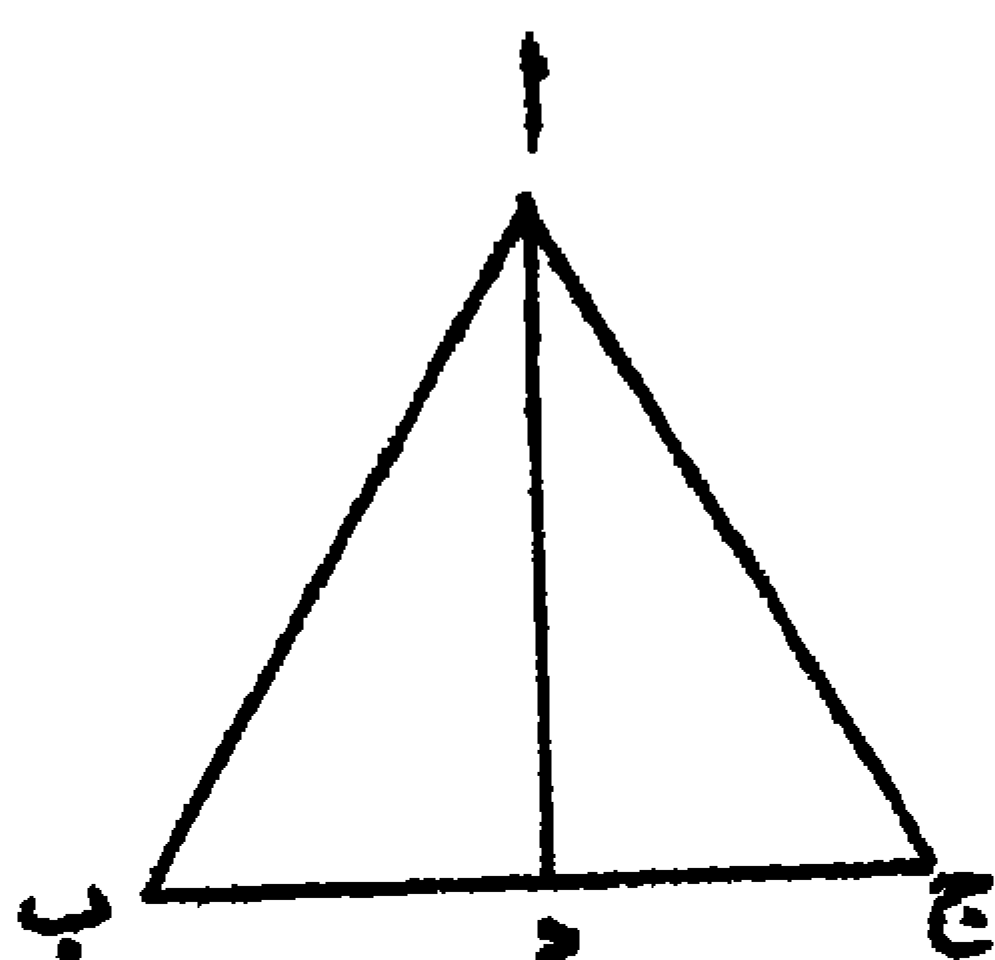
من كل مثلث احدى زاوياه ونسبة ضلعين من اضلاعه معا اى ضلعين كانا الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصورة فلتكن فى مثلث ـ ا ب ج ـ زاوية ـ ب ـ ونسبة ضلعى ـ ج ا ـ ا ب ـ معا (٤٧) الى ـ ب ج ـ معلومتان فنخرج ـ ب ا ـ ونجعل ـ ا د ـ مثل ـ ا ج ـ ونصل ـ د ج ب ـ الى زاوية ـ ب ـ ونسبة ـ ب د ـ الى ـ ب ج ـ معلومتا ن فهو معلوم الصورة فزاوية ـ د ـ معلومة وضعفها زاوية ـ ب ا ج ـ معلومة ففى مثلث ـ ا ب ج ـ زاويتان معلومتا ن فهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه .

مح لنا ان نقسم كل شكل مستقيم الخطوط معلوم الصورة كان الى مثلثات معلومة الصور فليكن الشكل ـ ا ب ج ـ د ه ج ـ (٤٨) ونصل فيه ـ ب ه ـ ه ج ـ فمثلث ـ ا ب ه ـ معلوم الصورة لكون زاوية ـ ا ـ ونسبة ـ ا ب ـ الى ـ ا ه ـ معلومتين وتصير زاوية ـ ا ب ه ـ معلومـة فتبقى زاوية ـ ا ب ج ـ معلومة ولكون نسبه ـ ا ب ـ الى كل واحد من ـ ب ه ـ ب ج ـ معلومتين تكون نسبة ـ ه ب ـ الى ـ ب ج معلومـة فيكون مثلث ـ ه ب ج ـ ايضا معلوم الصورة وكذلك

القول

(٤٦)

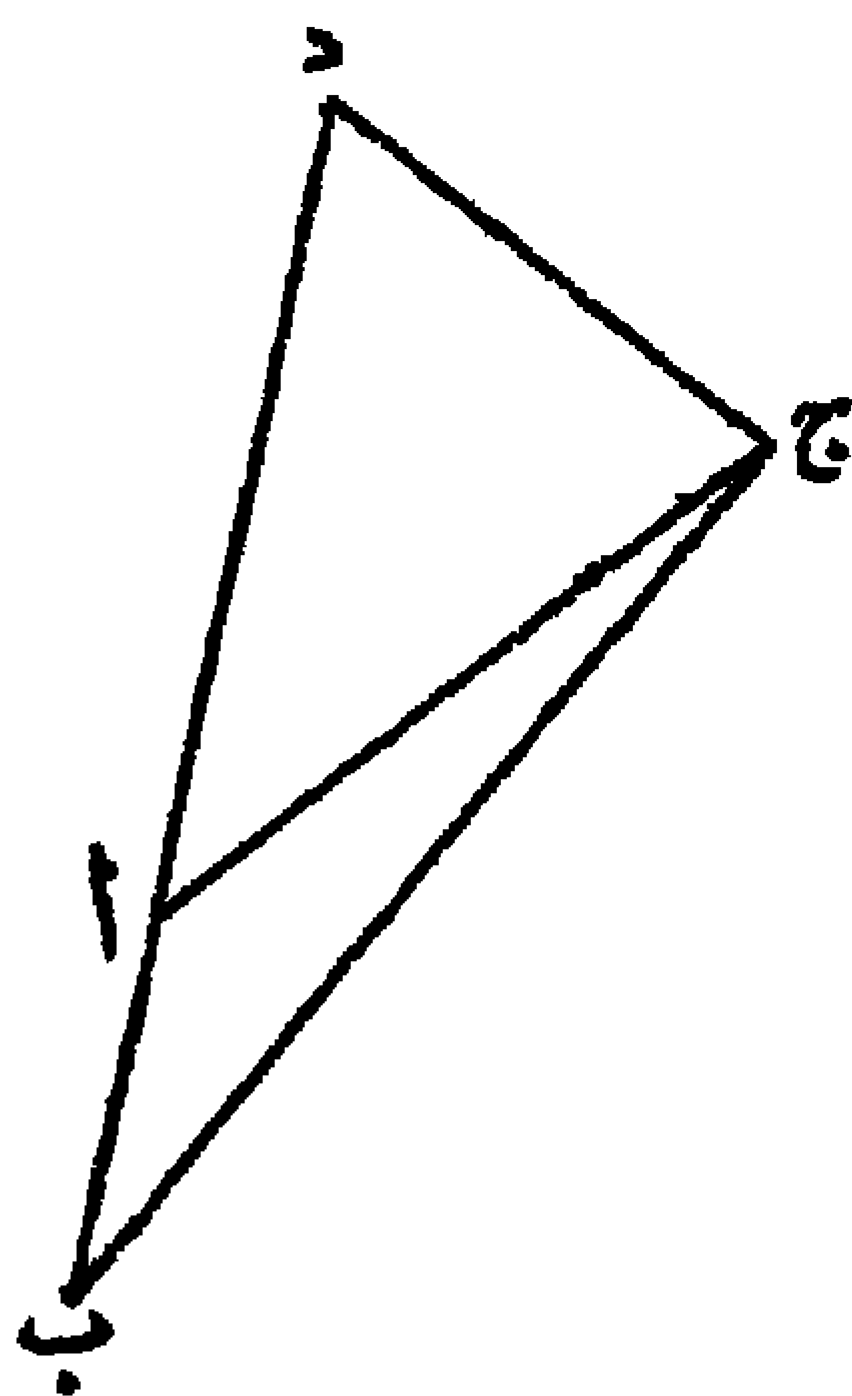
تحرير كتاب المعطيات



$\frac{٢٠}{١}$

(٤٧)

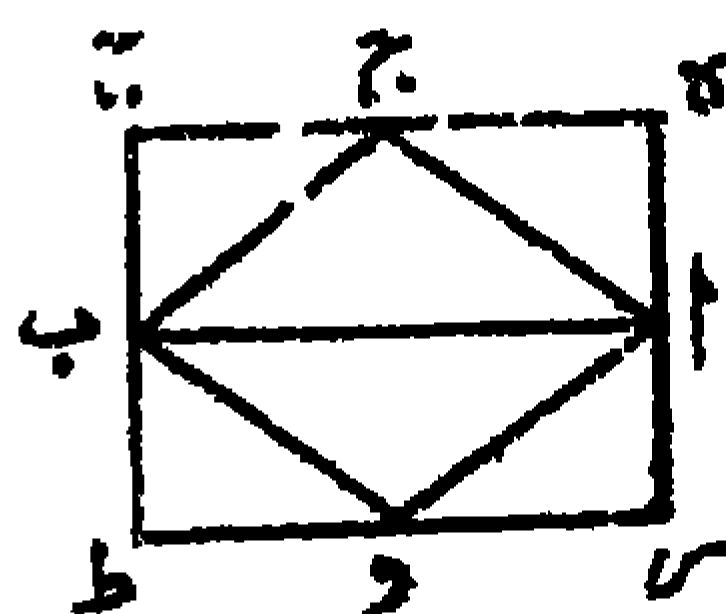
تحرير كتاب المعطيات



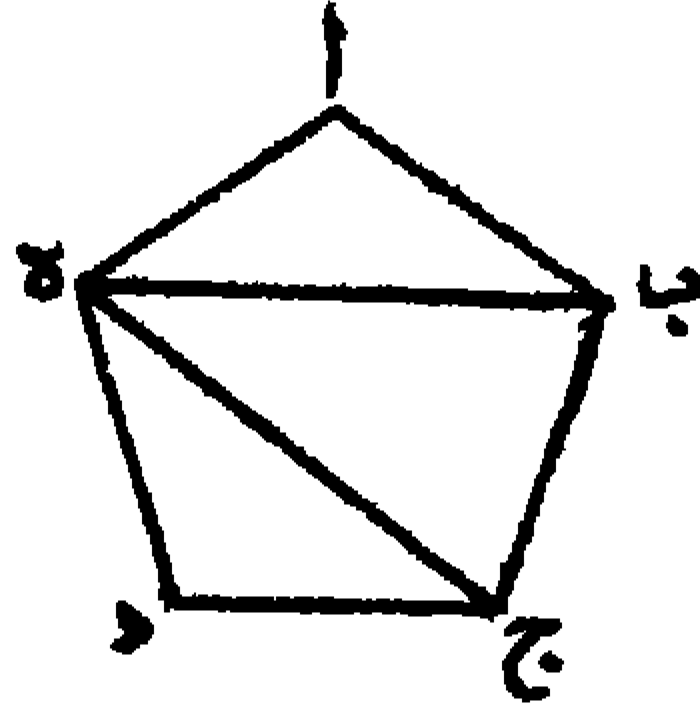
$\frac{٢٠}{٢}$

(٤٨)

تحرير كتاب المعطيات



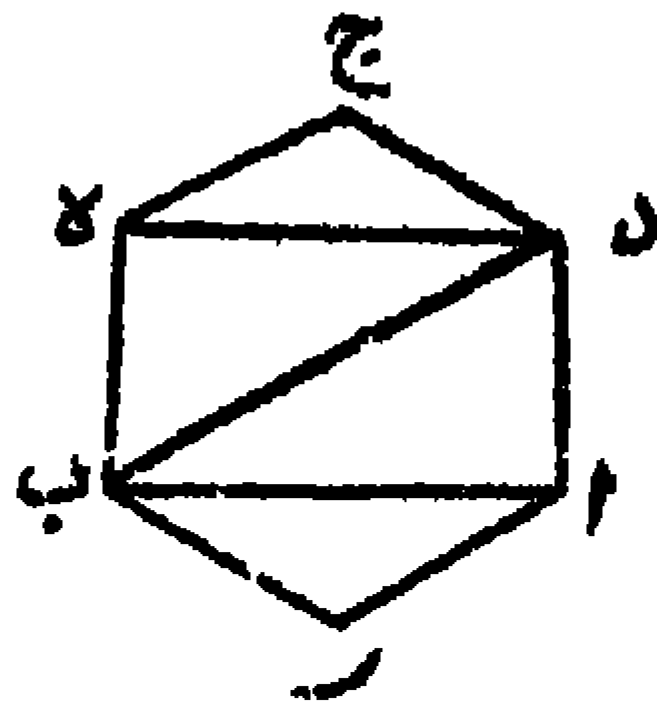
$\frac{٢٠}{٣}$



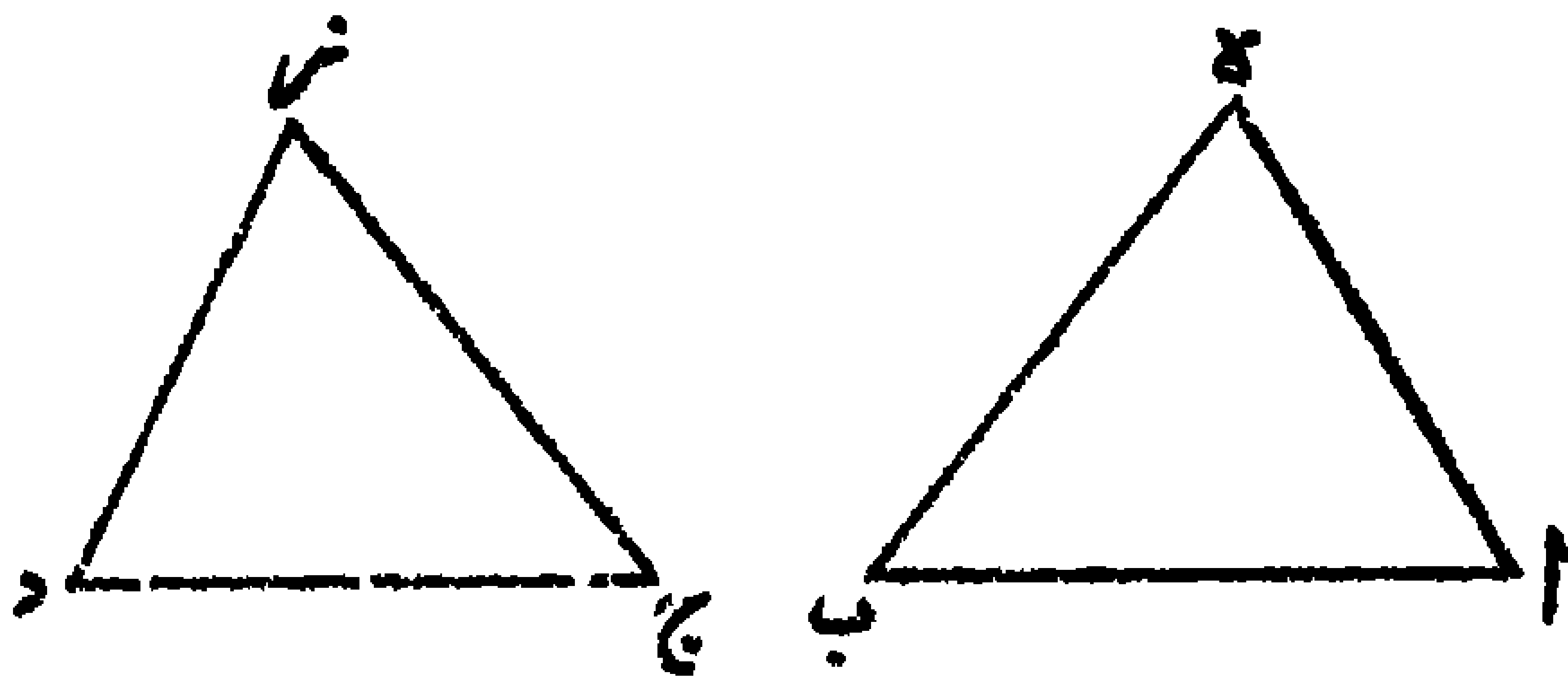
(٤٩) تحرير كتاب المعطيات ٢١/١

(٥٠) تحرير كتاب المعطيات

٢١/٢



(٥١)



تحرير كتاب المعطيات ٢١/٣

القول فى مثلث ــ ه ج د ــ فاذا المثلثات جميعهـا معلومة الصورة وذلك ما اردناه .

مط اذا رسم على خط واحد مثلثان معلوما الصورة فنسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن الخط ــ ا ب ــ والمثلثان ــ ا ج ب ــ ا د ب ــ ونخرج من نقطة ــ ا ب ــ عمودى ــ ه ا ز ــ ح ب ط (٤٩) ومن نقطتى ــ ج د ــ خطى ــ ه ح ــ ز ط ــ الموازيين ــ لا ب ــ فيتم متوازيا الاضلاع ــ ه ب ــ ب ز ــ ويكون فى مثلث ــ ا ه ج ــ القائمة الزاوية لكون زاوية ــ ه ا ج ــ الباقية من زاوية ــ ج ا ب ــ بعد نقصانها من قائمة معلومة وزاوية ــ ه ــ قائمة ونسبة ــ ا ج ــ الى ــ ا ه ــ معلومة وكانت الى ــ ا ب ــ معلومة فنسبة ــ ا ب ــ الى ــ ا ه ــ معلومـة وكذلك الى ــ ا ز ــ ايضا معلومـة فنسبة ــ ه ا ــ الى ــ ا ز ــ اعنى سطح ه ب ــ الى سطح ــ ا ط ــ بل نسبة نصفهما اعنى المثلثين معلومةوذلك ما اردناه ــ

ن اذا رسم على خط شكلان مستقيما الخطوط معلوما الصورة كيف كانا فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة (٥٠) وليكن الخط ــ ا ب ــ واحد الشكلين ــ ب ه ج د ا ــ والآخر ــ ب ز ا ــ والقسم الاول الى مثلثـات معلومة هى ــ ج ه د ــ ه د ب ــ ب د ا ــ فنسبة مثلث ــ ج د ه ــ الى مثلث ــ ه د ب ــ معلومة ونسبة مثلث ــ ه د ب ــ الى مثلث ــ د ا ب ــ معلومة فنسبه جميع ــ ج د ب ه ــ الى مثلث ــ د ا ب ــ الذى نسبته الى مثلث ــ د ا ز ــ معلومة معلومة فنسبة جميع ا د ج ه ب ــ الى مثلث ــ د ب ز ــ معلومة وذلك ما اردناه .

نا كل شكلين متشابهين رسما عـلى خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة (٥١) فليكن الخطان ــ ا ب ــ ج د ــ والمرسومان بينهما ــ ه ا ب ــ ز ج د ــ ولتكن نسبة ــ ا ب

الى ـ ج د ـ كنسبة ـ ج د ـ الى ح ط ـ فلان نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة فتكون نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ح ط ـ اعنى نسبة الشكل الى الشكل معلومة وذلك ما اردناه ـ

نب كل شكلين معلومى الصورة كيف كانا رسما على خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة (٥٢) وليكن الخطان ـ ا ب ـ ج د ـ والشكلان ـ ا ز ه ح ب ـ ج ط د ـ ونرسم على ـ ا ب ـ شكلا نسبة شكل ـ ج ط د ـ وهو ـ ا ك ب ولان نسبته الى كل واحد من الشكلين معلومة فتكون نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه ـ

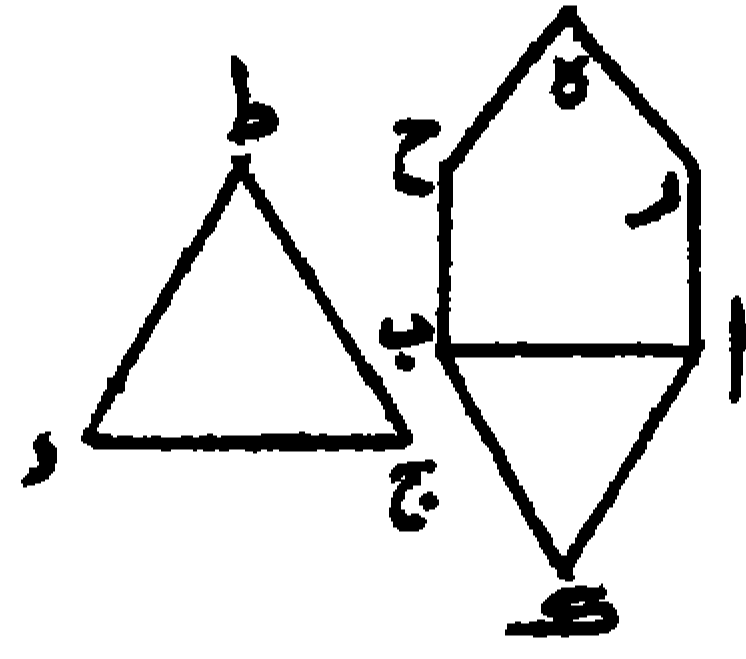
نج كل شكل معلوم الصورة يكون احد اضلاعه معلوم القدر وهو معلوم القدر وليكن الشكل ـ ا ه د ج ب ـ وضلعه المعلوم «١» ونرسم عليه مربع ـ ا ز ـ فهو معلوم القدر (٥٣) وتكون نسبة الشكل اليه معلومة فالشكل معلوم القدر وذلك ما اردناه .

ند اذا كان شكلان معلومى الصورة متشابهين ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر معلومة فان نسبة باقى اضلاع احدهما الى باقى اضلاع الآخر معلومة (٥٤) فليكن الشكلان ـ ا ب ج د ـ ه ز ح ط والمعلوم نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ز ح ـ فلان نسبة ـ ا ب ـ الى كل واحد من ـ ب ج ـ ز ح ـ معلومة فتكون نسبة ـ ب ج ـ الى ـ ز ح معلومة ولان نسبة ـ ز ح ـ الى كل واحد من ـ ب ج ح ط معلومة فتكون نسبة ـ ب ج ـ الى ـ ح ط ـ معلومة وكذلك فى الباقية وذلك ما اردناه .

نه كل شكلين معلومى الصورة ونسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة (٥٥) فليكن الشكلان ـ ا ب ج د ـ ه ز ح ط ـ ان كانا متشابهين جعلنا ـ ل م ـ فى النسبة ثالثا لخطى ـ ب

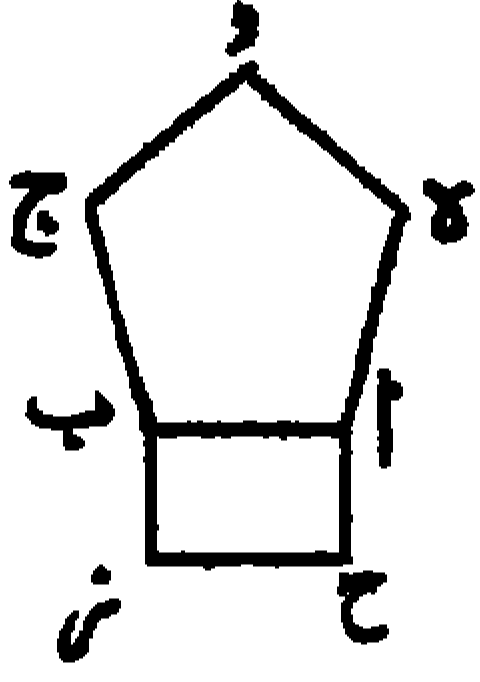
«١» كذا . ـ ج ـ

٢٢/١



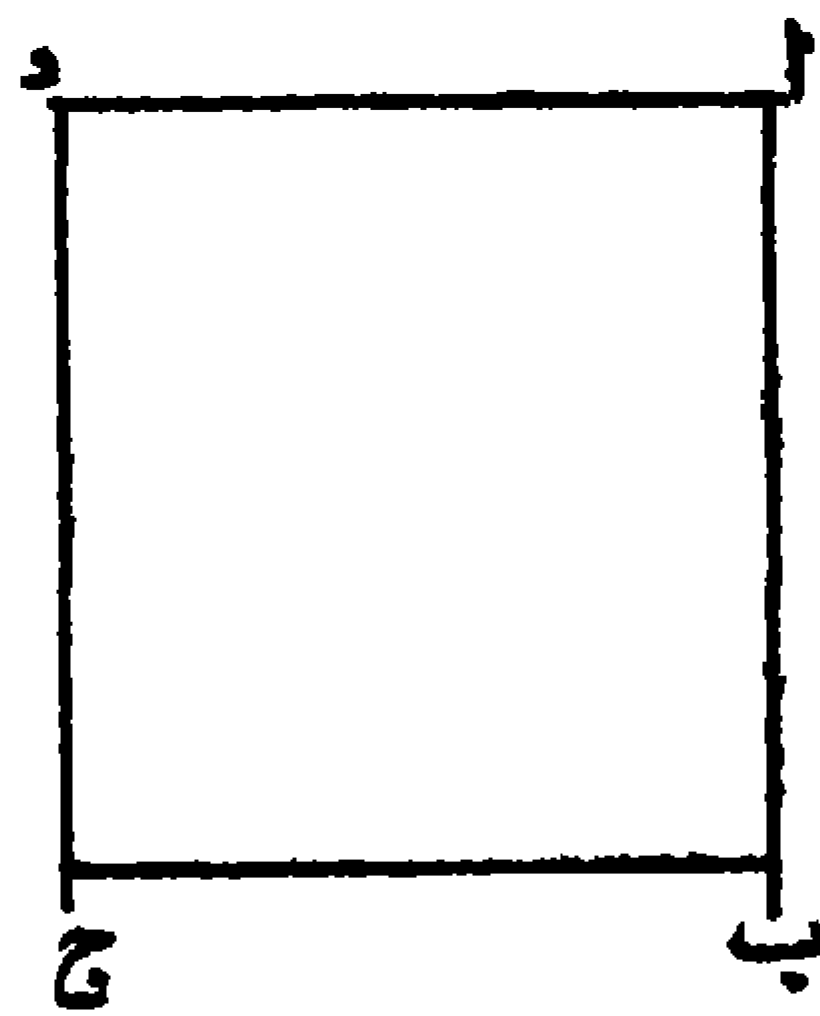
(٥٢) تحرير كتاب المعطيات

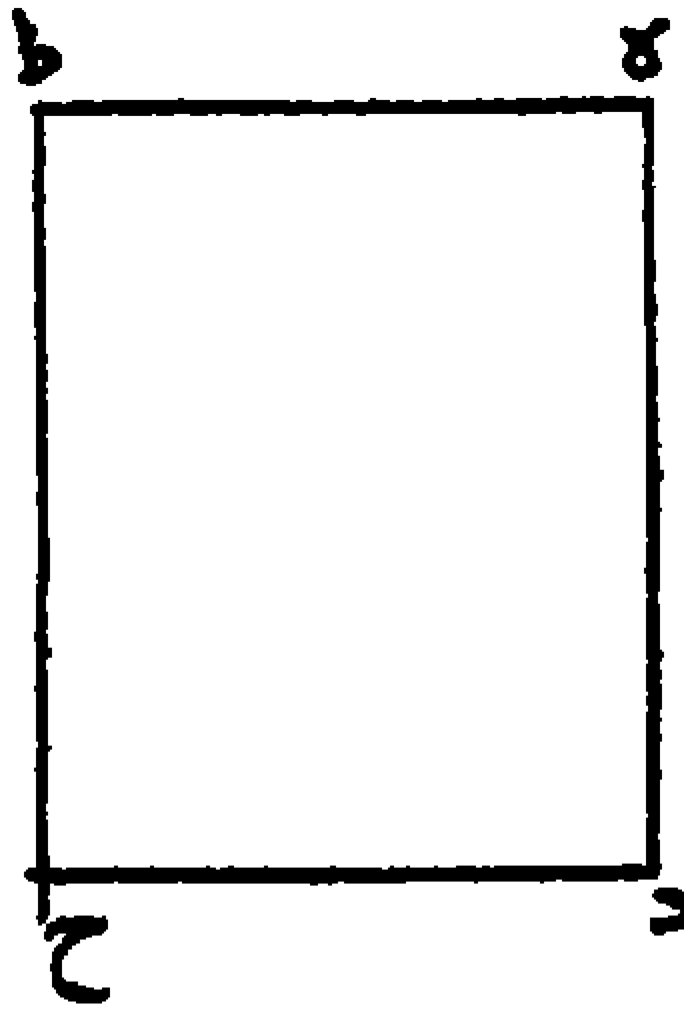
٢٢/٢



(٥٣) تحرير كتاب المعطيات

(٥٤)

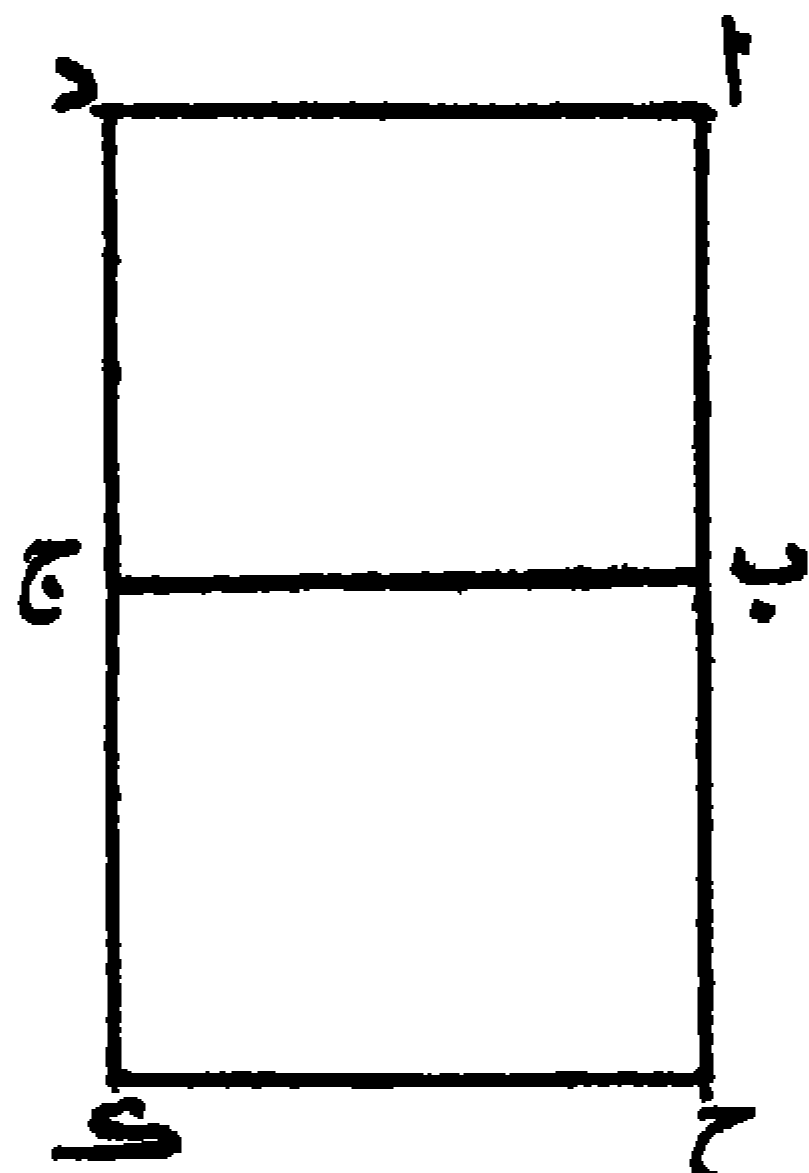


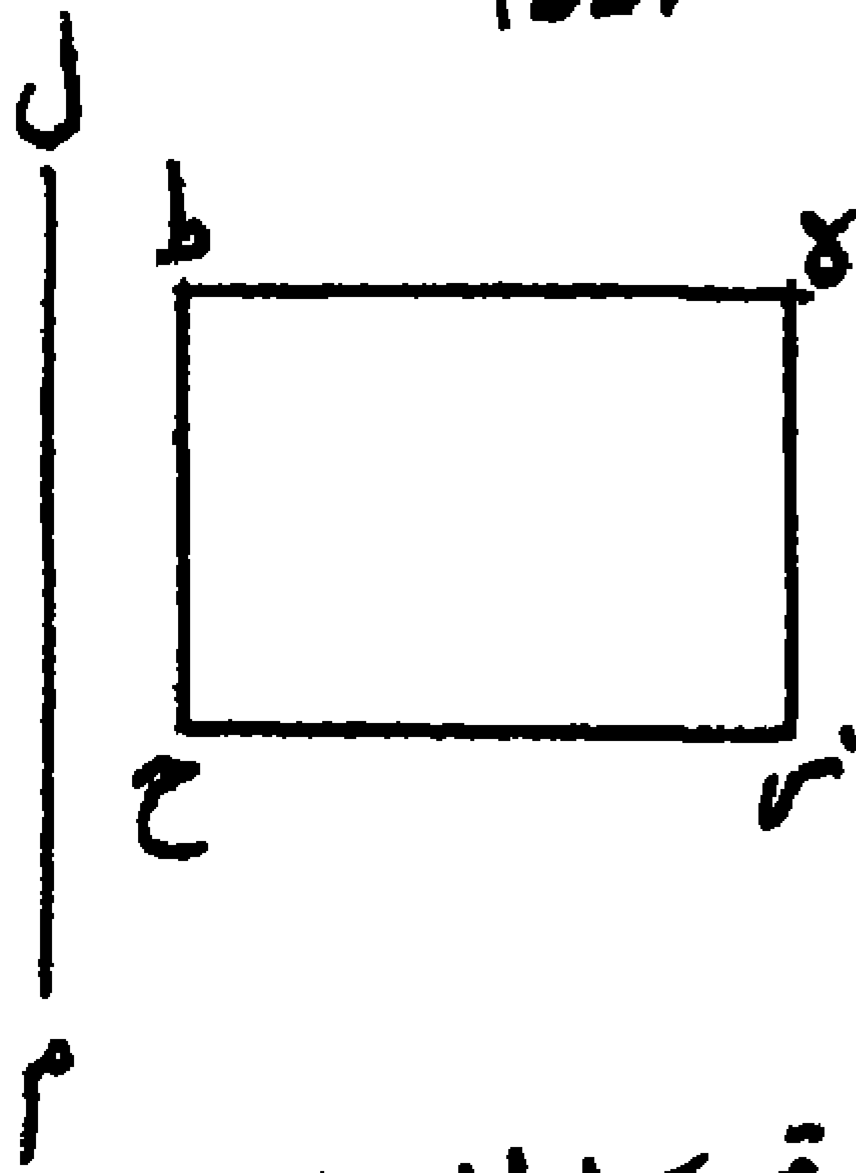


٢٢/٣

تحرير كتاب المعطيات

(٥٥)

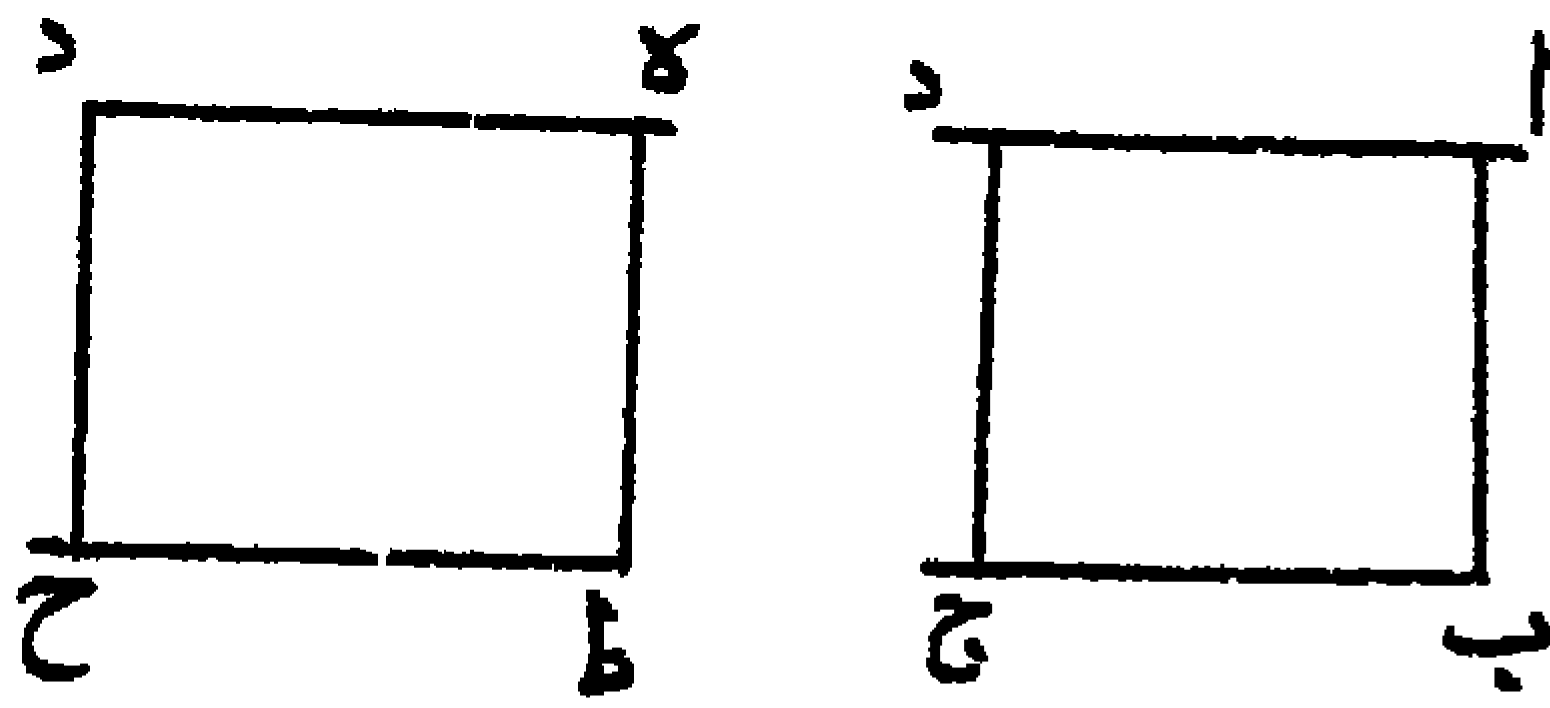




تحرير كتاب المعطيات

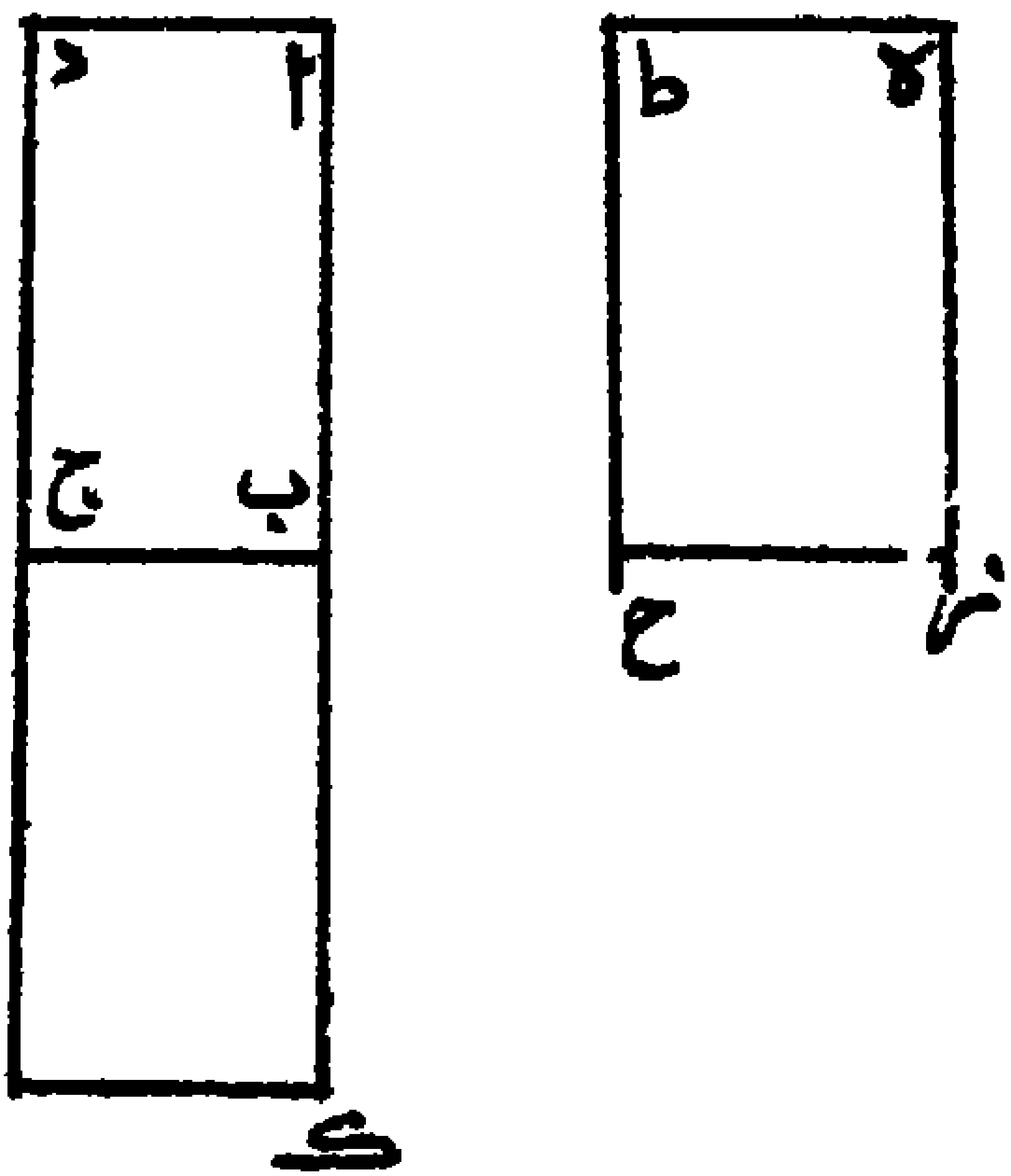
٢٢/٤

(٥٦)



تحرير كتاب المعطيات

$\frac{٢٣}{١}$



(٥٧)

تحرير كتاب المعطيات

$\frac{٢٣}{٢}$

ج - الى - ل م - الاول الى الثالث بكون نسبة - ب ج - الى - ل م معلومة فتكون نسبة - ب ج - الى - ز ح - الاول الى الثانى ايضا معلومة وان لم يكونا متشابهين رسمنا على - ب ج - شكل - ب ك - شبيها بسطح - ه ح - فتكون نسبة سطح - ا ج - الى كل واحد من سطحى - ب ك - ه ح - معلومة وتكون نسبة سطح - ب ك الى سطح - ه ح - معلومة فتكون كما مر نسبة - ب ج - الى - ز ح - معلومة وكانت نسبة - ب ج - الى - ب ا - معلومة ونسبة - ز ح - الى - ه ز - معلومة فنسبة - ب ا - الى - ه ز - معلومة وكذلك فى الباقية وذلك ما اردناه -

نو اضلاع السطوح المعلومة القدر والصورة معلومة فليكن - ا ب ج د - شكلا معلوم القدر والصورة (٥٦) معلومة «١» ونضع - ز ح معلوم القدر ونرسم عليه - ه ح - شبيها بشكل - ا ب ج د - فهو معلوم الصورة والقدر ونسبة - ا ج الى - ه ح - معلوم لكونهما معلومى القدر فنسبة اضلاع احدهما الى اضلاع الآخر معلومة واضلاع - ه ح - معلومة القدر «٢» فاضلاع شكل - ا ب ج د - معلومة القدر وذلك ما اردناه -

نز كل سطحين متوازيى الاضلاع متساويى الزوايا المتناظرة نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة ضلع من الاول الى المظير له من الثانى كنسبة ضلع آخر من الثانى الى خط نسبته الى نظير ذلك الضلع من الاول كنسبة السطح الثانى الى السطح الاول (٥٧) فليكن

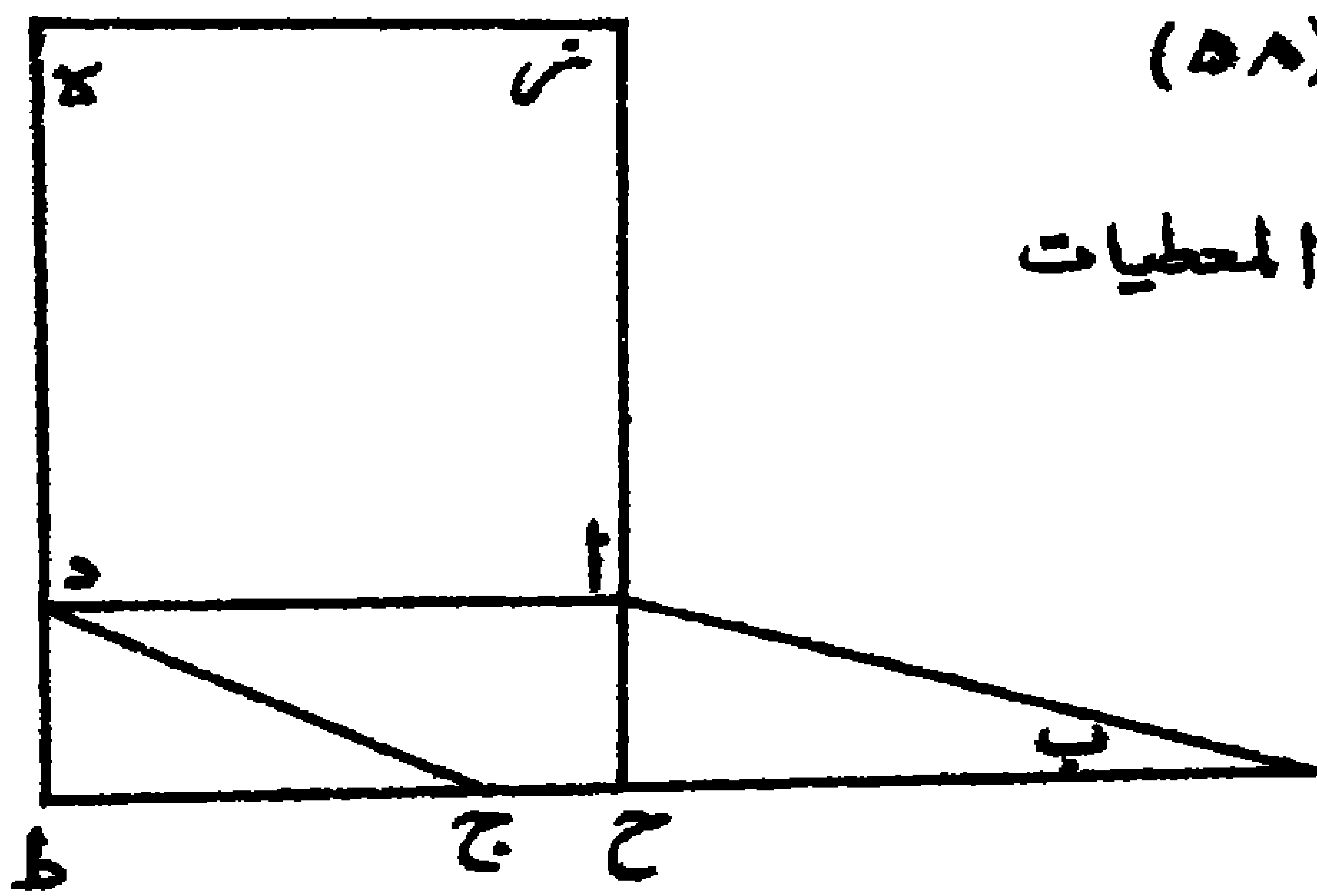
«١» بها مش - رق - اى فى القدر «٢» بها مش - رق - لان سطح - ه ح - لما كان معلوم الصورة تكون زواياه معلومة ونسبة اضلاعه بعضها الى بعض معلومة بحكم المصادرة فاذا كان نسبة اضلاعه معلومة واحد اضلاعه معلوم بالفرض تكون الاضلاع الباقية معلومة .

السطحان - ا ب ج د - ه ز ح ط - وزاويتا - ب ح - متساويتان
ونخرج - ا ب . ونجعل نسبة - ب ج - الى نظيره وهو - ز ح -
كنسبة - ز ه - الى - ب ك - ونتمم سطح - ج ك - فيكون مساويا
لسطح - ه ح - لتساوى زاويتى - ب ز - وتكافؤ الاضلاع
المحيطة بها وتكون نسبة - ب ج - الى - ز ح - كنسبة - ه ز -
الى - ب ك - و ب ك - هو الخط الذى نسبته الى - ا ب - الذى هو
نظير - ه ز - كنسبة سطح - ه ح - الى سطح - ا ج - فاذا نسبة
- ب ج - الى - ز ح - كنسبة - ه ز - الى خط نسبته الى - ا ب
كنسبة سطح - ه ح - الى سطح - ا ج - وذلك ما اردناه -

نح اذا اضيف الى خط معلوم على زاوية معلومة سطح معلوم فان الضلع
الحادث معلوم وليكن الخط المعلوم - ا د - والسطح المعلوم - ا ج
والزاوية المعلومة زاوية - د ا ب - والضلع الحادث - ا ب - (٥٨)
فنقول انه معلوم ونرسم على - ا د - مربع - ا ه - فيكون معلوم القدر
والصورة «١» ونخرج - ز ا ه - د ب ج - على الاستقامة الى ان يتمم
سطح - ا ط - المساوى - لا ج - فيكون ايضا معلوما ونسبة مربع
ا ه - اليه المعلومة كنسبة - ز ا - بل - ا د - الى - ا ح - فنسبة - ا د
الى - ا ح - معلومة وزاوية - ب ا ح - معلومة لكون كل واحدة
من زاويتى - ب ا د - ح ا د - معلومة - وزاوية - ا ح ب - قائمة
فمثلث - ا ب ح - معلوم الصورة «٢» ونسبة - ا ح - الى - ا ب
معلومة وكانت نسبة - ا د - الى - ا ح - معلومة فنسبة - ا د -
المعلوم الى - ا ب - معلومة - فا ب - معلوم وذلك ما اردناه -

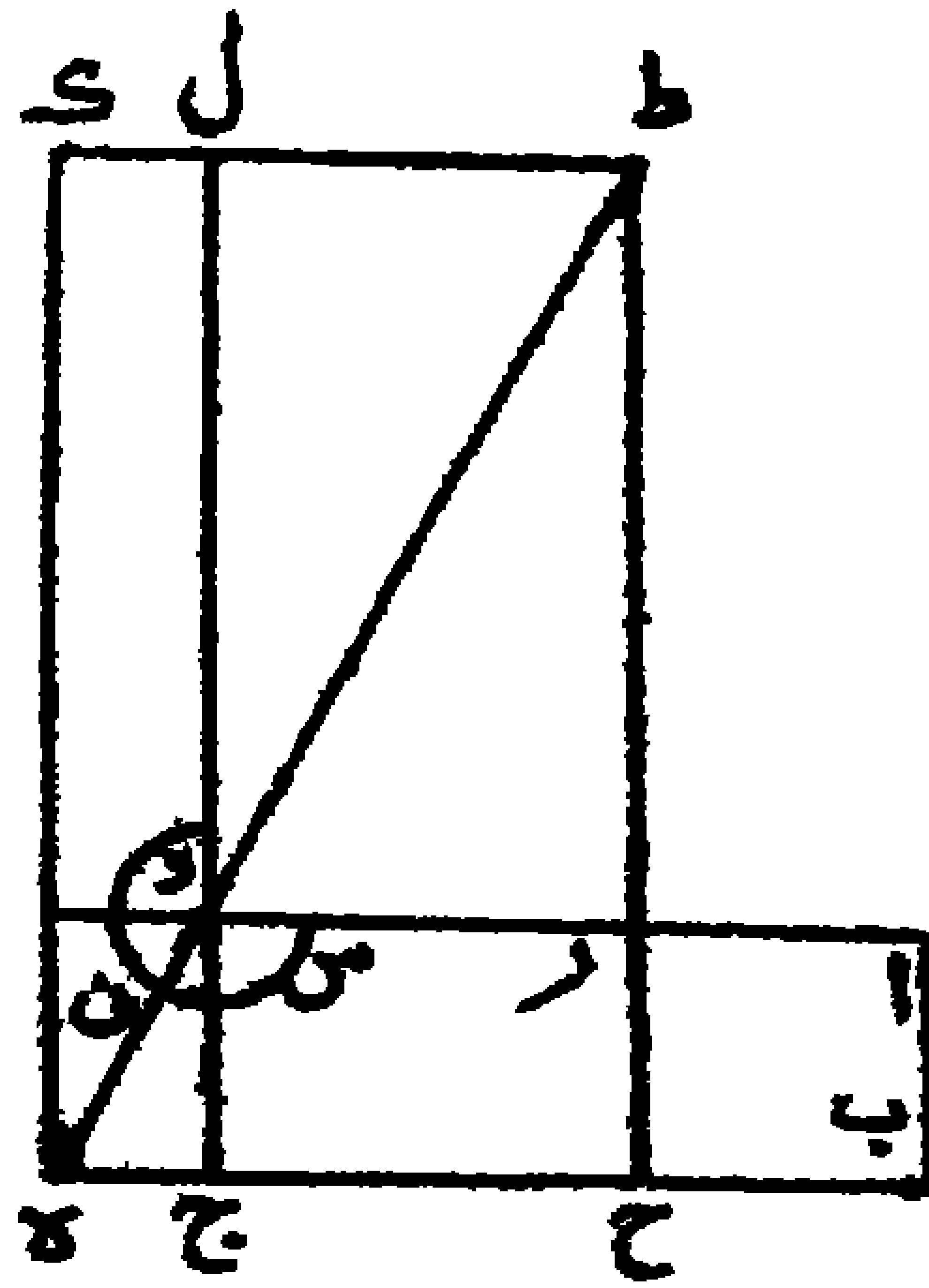
نط اذا اضيف الى خط معلوم سطح معلوم ينقص عن تمامه سطح

«١» بها مش - رق - لكون جميع اضلاعه معلومة القدر وزواياه قائمة
«٢» بها مش - رق - لان الزاوية الباقية ايضا تكون معلومة .

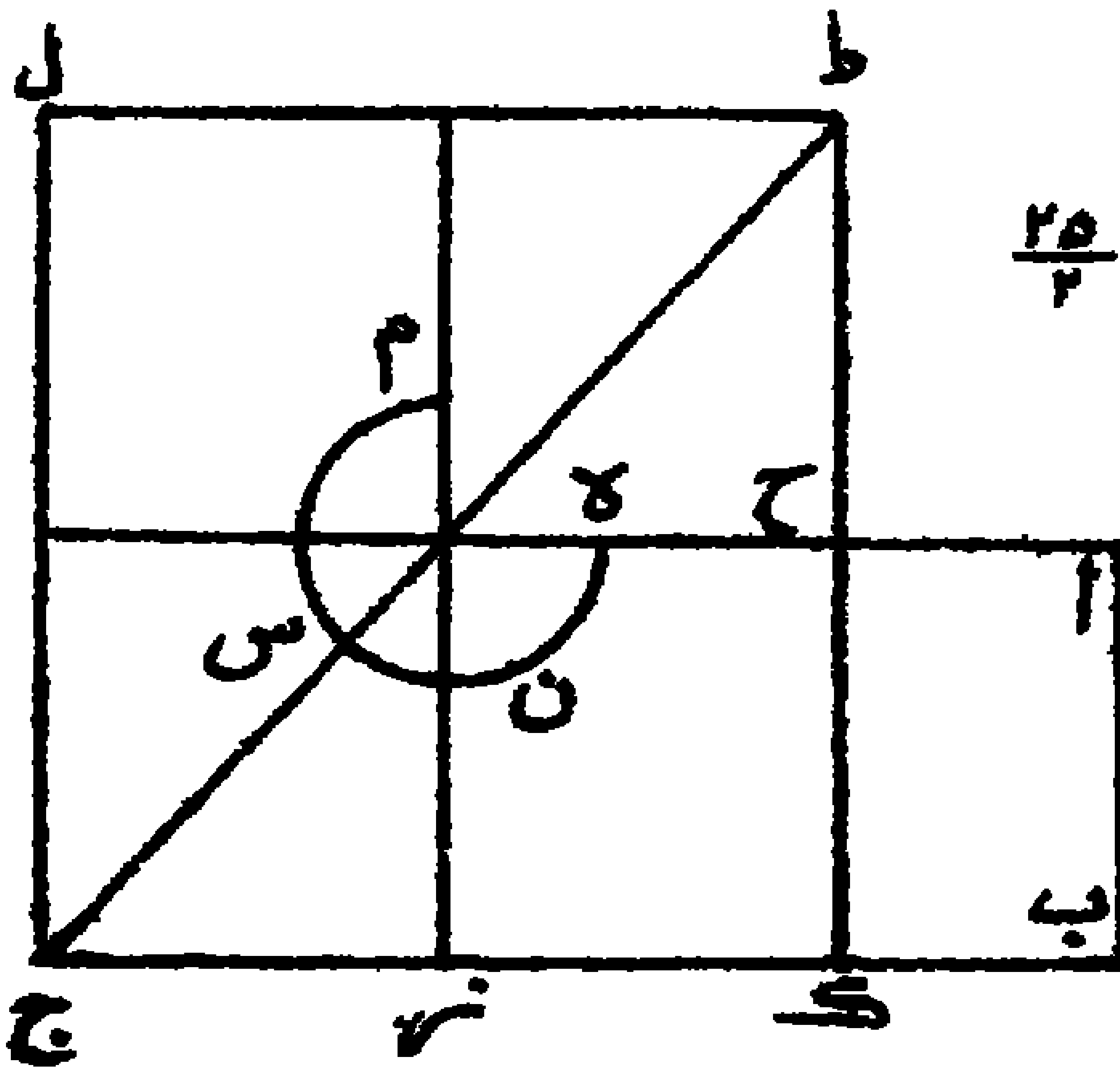


٢٣

٢٤/١



٢٥/٢



معلوم الصورة متوازى الاضلاع فان اضلاع السطح الناقص معلومة فليكن السطح ـ ا ب ج د ـ و الخط ـ ب ه ـ و السطح الناقص المعلوم الصورة سطح ـ ه د ـ فنقول ان ضلعى ـ ه ج ـ ه د «١» معلومان فننصف ـ ب ه ـ على ـ ح ـ ونرسم على ـ ه ح ـ سطح ـ ه ط «٢» (شبيها بسطح ـ ه د) ـ «٣» فهو معلوم الصورة كسطح ـ ه د ـ و ـ ه ح معلوم ـ فح ك ـ معلوم (٥٩) وسطحا ـ ك ح ـ ه د ـ على قطر واحد وهو ـ ه د ط ـ ونخرج ـ ج د ـ الى ـ ل ـ و ـ ك د ـ مثل ـ د ح ـ و ـ د ه ـ مشترك ـ (فك ج ـ مثل ـ ز ه ـ اعنى ـ ز ب ـ و ز ج ـ مشترك ـ «٤») فعلم ـ م ن س ـ مثل ـ ا ج ـ المعلوم القدر فالعلم معلوم القدر ويبقى ـ ط د ـ معلوم القدر وكان معلوم الصورة لانه يشبه ـ ه د ـ فد ز ـ اعنى ـ ج ح ـ معلوم ـ و د ح ـ معلوم ـ فح ه ـ معلوم ونسبته الى ـ ج د ـ معلومة ـ فج د ـ ايضا معلوم وذلك ما اردناه .

اذا اضيف الى خط معلوم سطح معلوم نزيد على تمامه سطحا متوازى الاضلاع معلوم الصورة فان اضلاع السطح الزائد معلومة (٦٠) فليكن السطح المعلوم ـ ا ب ج د ـ والخط المعلوم ـ ب ز ـ والسطح الزائد المعلوم الصورة ـ ج ه ـ فنقول ان ضلعى ـ ج ز ـ ز ه ـ معلومان فننصف ـ ا ه ـ على ـ ا ح ـ ونرسم على ـ ه ح ـ سطح ه ط ـ شبيها ـ به ج ـ فيكون معلوم الصورة معلوم القدر لكونه على ـ ه ح ـ المعلوم ونخرج ـ ج ه ط ه ـ ونتمم الشكل ونبين ان سطح ـ ا ج ـ المعلوم مسا ولعلم ـ م س ن ـ فهو ايضا معلوم وجميع سطح ـ ك ل ـ و ك ج ـ معلوم (فك ج ـ معلوم ـ و ك ز ـ معلوم ـ) «٥» ـ فج ز ـ الباقى معلوم ونسبته الى ـ ه ز ـ معلومة ـ س

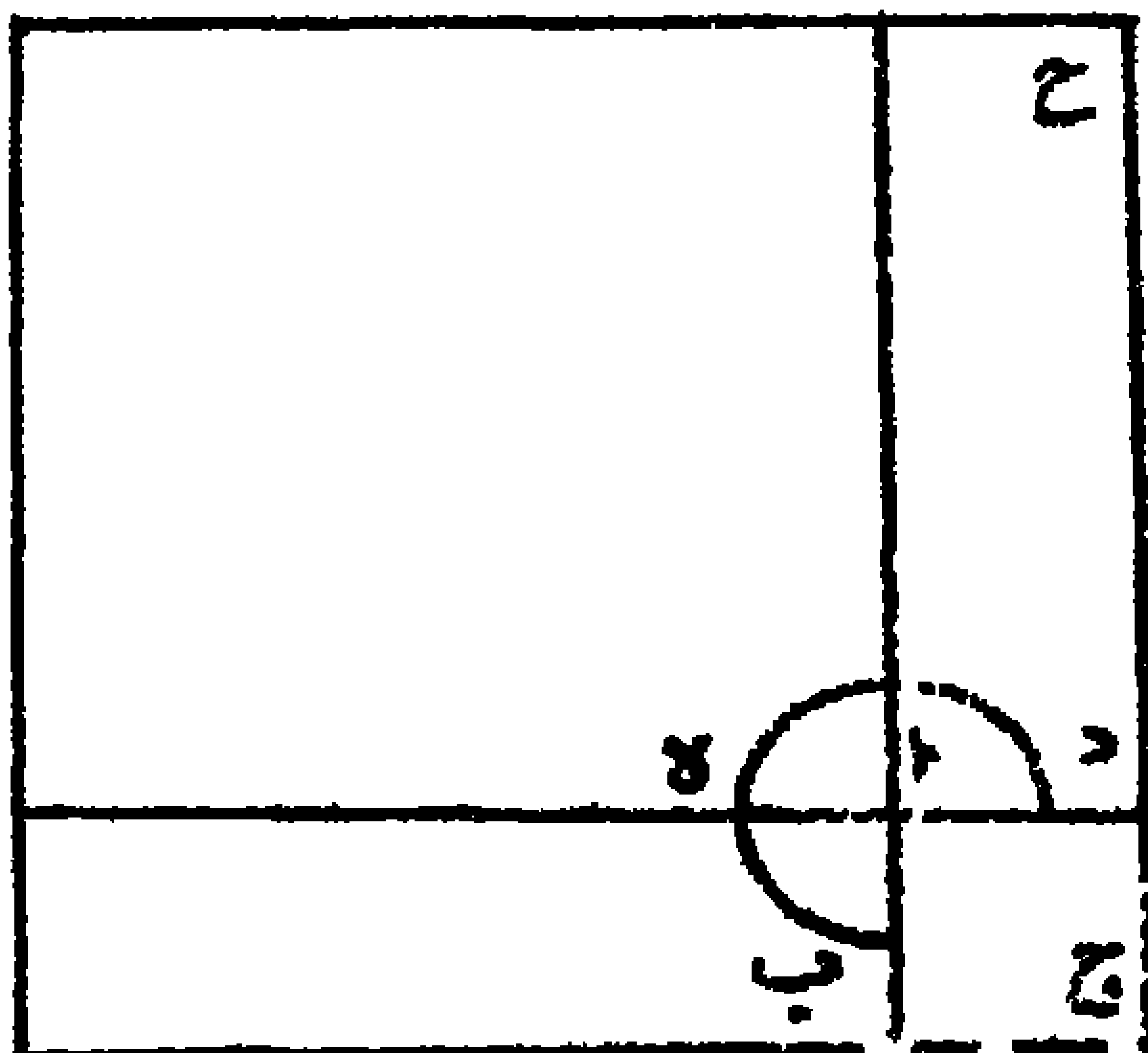
«١» فى ـ رق ـ ه ج ـ ج د ـ «٢» ر ـ ق ـ ك ح «٣» من ر ق «٤» من ـ ق .
«٥» من ر ـ ق

فزه - ايضا معلوم وذلك ما اردناه .

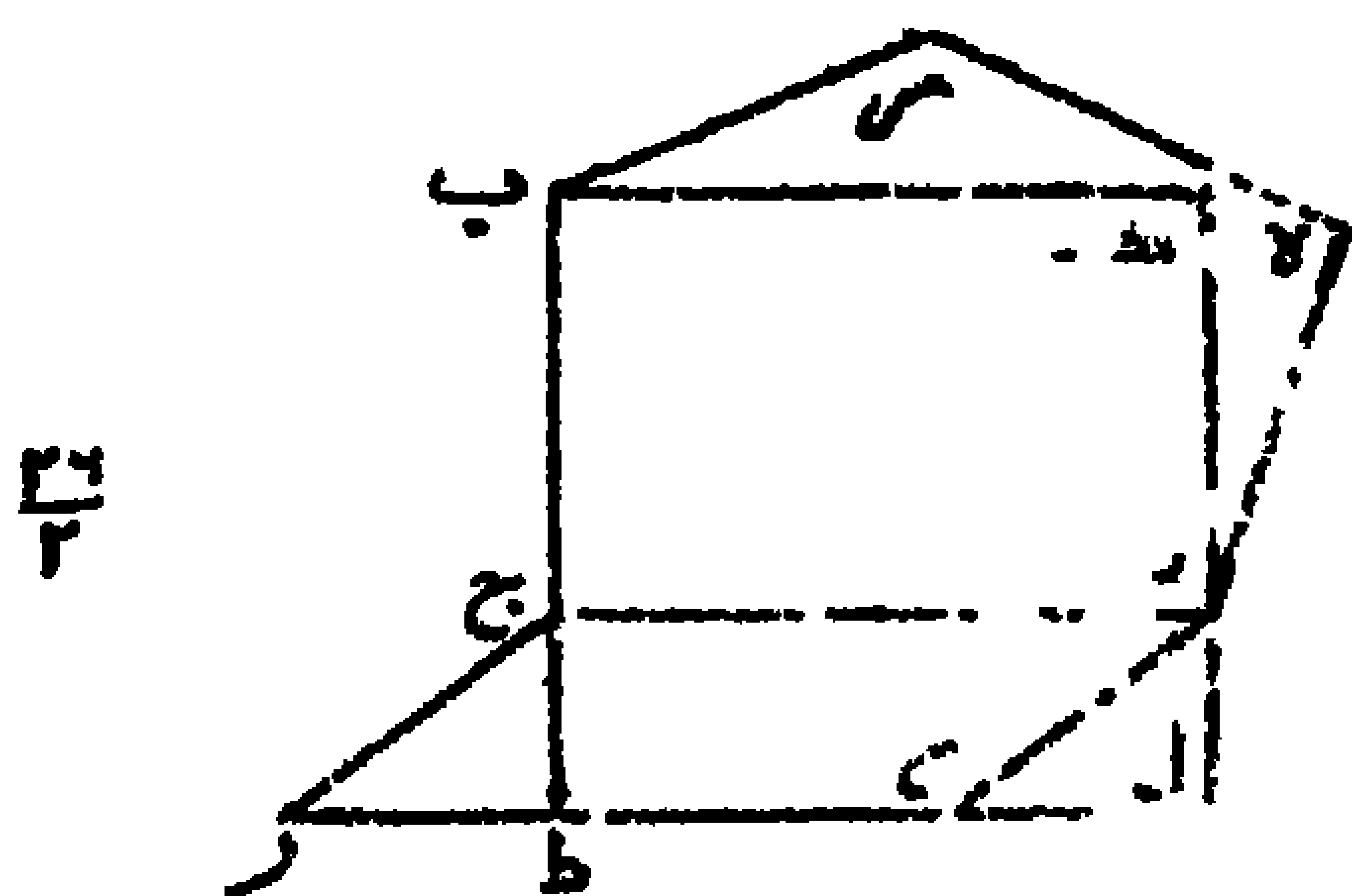
سا اذا كان سطح متوازى الاضلاع معلوم القدر والصورة وزيد عليه او نقص منه علم معلوم كان كل واحد من اضلاع العلم معلوما فليكن اولا السطح المعلوم القدر والصورة سطح - اب - ج د - والعلم المعلوم المزيد عليه علم - ه - فيكون سطح - زح - معلوم القدر لان جزئيه معلومان ومعلوم الصورة لانه يشبه سطح - اب - ج د - فضلعا - ج ز - ج ح - معلومان وكان ضلعا - ج ب - ج د - معلومين فضلعا - ب ز - د ح - الباقيان وهما ضلعا العلم معلومان ثم ليكن السطح المعلوم القدر والصورة سطح - ح ز - والعلم المعلوم المنقوص منه علم - ه - فيبقى سطح - ب د - معلوم القدر لأنه فضل معلوم على معلوم ومعلوم الصورة لانه يشبه سطح ح ز - فضلعا - ج ب - ج د - معلومان ويبقى ضلعا - ب ز - د ح - ضلعا العلم معلومين وذلك مااردناه (٦١) .

سب اذا اضيف الى احد اضلاع شكل معلوم الصورة سطح متوازى الاضلاع على زاوية معلومة وكانت نسبة الشكل الى الشكل معلومة كان السطح معلوم الصورة (٦٢) فليكن الشكل المعلوم الصورة - اب ج د ه - والسطح المضاف الى ضلع - ج د - منه سطح - ج ز ح د - والزاوية المعلومة زاوية - د ج ز - فنخرج - ب ج - الى - ط - ومن - د - د ك ل - موازيا - لب ط - ومن - ب - ب ك - موازيا - لج د - ونخرج - ز ح - الى - ل - ولأن نسبة - ب ج - الى - ج د - وزاوية - ب ج د - معلومتان يكون سطح - ب ج د ك - معلوم الصورة ولأن شكل - اب ج د ه - وسطح - ب ج د ك - المعلومى الصورة على خط واحد تكون نسبة احدهما الى الآخر معلومة وكانت نسبة شكل - اب ج د ه - الى سطح - ج ز ح د - معلومة

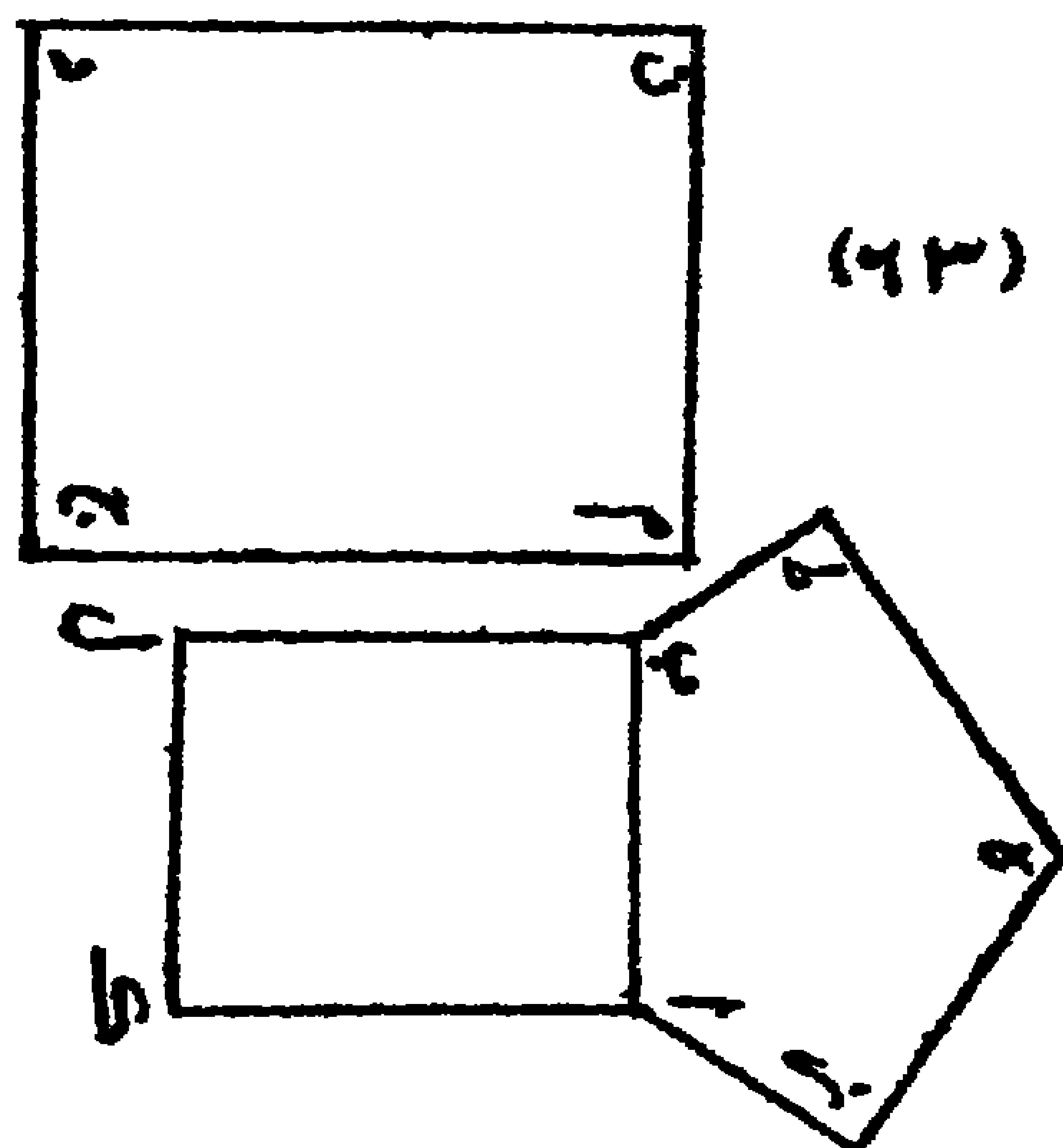
فنسبة



٣٦/١



٣٦/٢



٣٤

فنسبة سطح ـ ك ج ـ الى سطح ـ ج ح ـ بل الى سطح ـ ج ل ـ اعنى نسبة ـ ب ج ـ الى ـ ج ط ـ معلومة ونسبة ـ ب ج ـ الى ـ ج د معلومة (فنسبة ـ ج د ـ الى ـ ج ط ـ معلومة ـ ١) وزاويتا ـ د ج ط ـ د ج ز ـ معلومتان فزاوية ـ ج ز ط ـ «٢» الباقية معلومة وكانت زاوية ـ ز ـ معلومة فمثلث ـ ج ط ز ـ معلوم الصورة ونسبة ـ ج ط ـ الى ـ ج ز ـ معلومة وكانت نسبة ـ د ج ـ الى ـ ج ط ـ معلومة فنسبة ـ د ج ـ الى ـ ج ز ـ معلومة وكانت زاوية ـ ز ج د ـ معلومة فسطح ـ د ز ـ معلوم الصورة وذلك ما اردناه .

اذا رسم على احد خطين نسبتهما معلومة شكل معلوم الصورة وعلى الآخر متوازيي اضلاع معلوم الزاوية وكانت نسبتهما معلومة كان السطح معلوم الصورة (٦٣) فليكن الخطان ـ ا ب ـ ج د ـ ونسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة وعمل على ـ ا ب ـ شكل ـ ا ب ط ه ز ـ وهو معلوم الصورة وعلى ـ ج د ـ متوازى اضلاع ـ ج ن ـ وزاوية المعلومة ـ ج ـ ونسبة الشكل الى السطح معلومة فنقول ان سطح ـ م د معلوم الصورة ونعمل علـى ـ ا ب ـ سطح ـ ا ل ـ شبيهـا بسطح م د ـ ولأن نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة فنسبة سطح ـ ا ل ـ الى سطح ـ م د ـ معلومة ونسبة سطح ـ م د ـ الى شكل ـ ا ب ط ه ز ـ معلومة فنسبة الشكل الى سطح ـ ا ل ـ معلومة ولانه قدعمل على خط ـ ا ب ـ شكل وسطح على زاوية معلومة ونسبة الشكل الى السطح معلومـة فيكون سطح ـ ا ل معلوم الصورة فسطح ـ م د الشبيه به معلوم الصورة وذلك مااردناه . سج

وبوجه آخر نعمل علـى ـ ج د ـ سطح ـ ح ج د ـ المعلوم الصورة كيف كان فلان شكلى ـ ه ا ب ـ ح ج د ـ المعلومى الصورة على خطين نسبتهما معلومة وهمـا ـ ا ب ـ ج د ـ تكون نسبة ـ ه ا ب ـ سد

«١» من ق «٢» ق ـ ط ج د .

الى ـ ح ج د ـ معلومة (٦٤) وكانت نسبة ـ ه ا ب ـ الى سطح ج ز ـ معلومة فنسبة شكل ـ ح ج د ـ الى سطح ـ ج ز ـ معلومة وهما على خط ـ ج د ـ فسطح ـ ج ز ـ معلوم الصورة وذلك اردناه.
(اقول ـ الموجود فى النسخ هكذا ـ ونعمل هذا الشكل على جهة اخرى ايضا ونجعل نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة ونقيم على خط ا ب ـ شكلا معلوم الصورة وهو ـ ا ه ب ـ ونقيم على خط ـ ج د سطحا متوازى الاضلاع وهو ـ ا ج ـ د ب ـ واقول انه معلوم الصورة ـ وعملوا له شكلا هكذا (٦٥) واذا كان الشكل والسطح على خط ـ ا ب ـ كان خط ـ ج د ـ مساويا ـ لا ب ـ ولايحتاج الى ان يقال ونجعل نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة وايضا يصير الحكم ما ذكر فى الشكل المتقدم بعينه فلينظر فيه فان فى هذا الشكل خبطا ـ ١) .

سه اذا كانت زاوية حادة معلومة من مثلث فان نسبة الباقى بعد نقصان مربع وترها من مربعى ضلعيها الى المثلث معلومة فلتكن زاوية ـ ب من مثلث ـ ا ب ج ـ حادة معلومة (٦٦) ونخرج من ـ ا ـ عمود ا د ـ على ـ ب ج ـ فالحاصل ان نسبة ضعف سطح ـ ج ب ـ فى ب د ـ الى المثلث معلومة وذلك لأن مثلث ـ ا ب د ـ معلوم الصورة لكون زاوية ـ ب ـ معلومة وزاوية ـ ا د ب ـ قائمة و نسبة ـ ب د ـ الى ـ د ا ـ بل نسبة ـ ب د ـ فى ـ ب ج ـ الى ـ د ا ـ فى ـ ب ج معلومة فاذا نسبة ضعف المقدم وهو الباقى بعد نقصان مربع ـ ا ج ـ من مربعى ـ ا ب ـ ب ج ـ الى نصف التالى وهو المثلث معلومة وذلك ما اردناه .

سو اذا كانت زاوية منفرجة من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع وترها على مربعى ضلعيها الى المثلث معلومة (٦٧) فلتكن زاوية ـ ا ب ج ـ

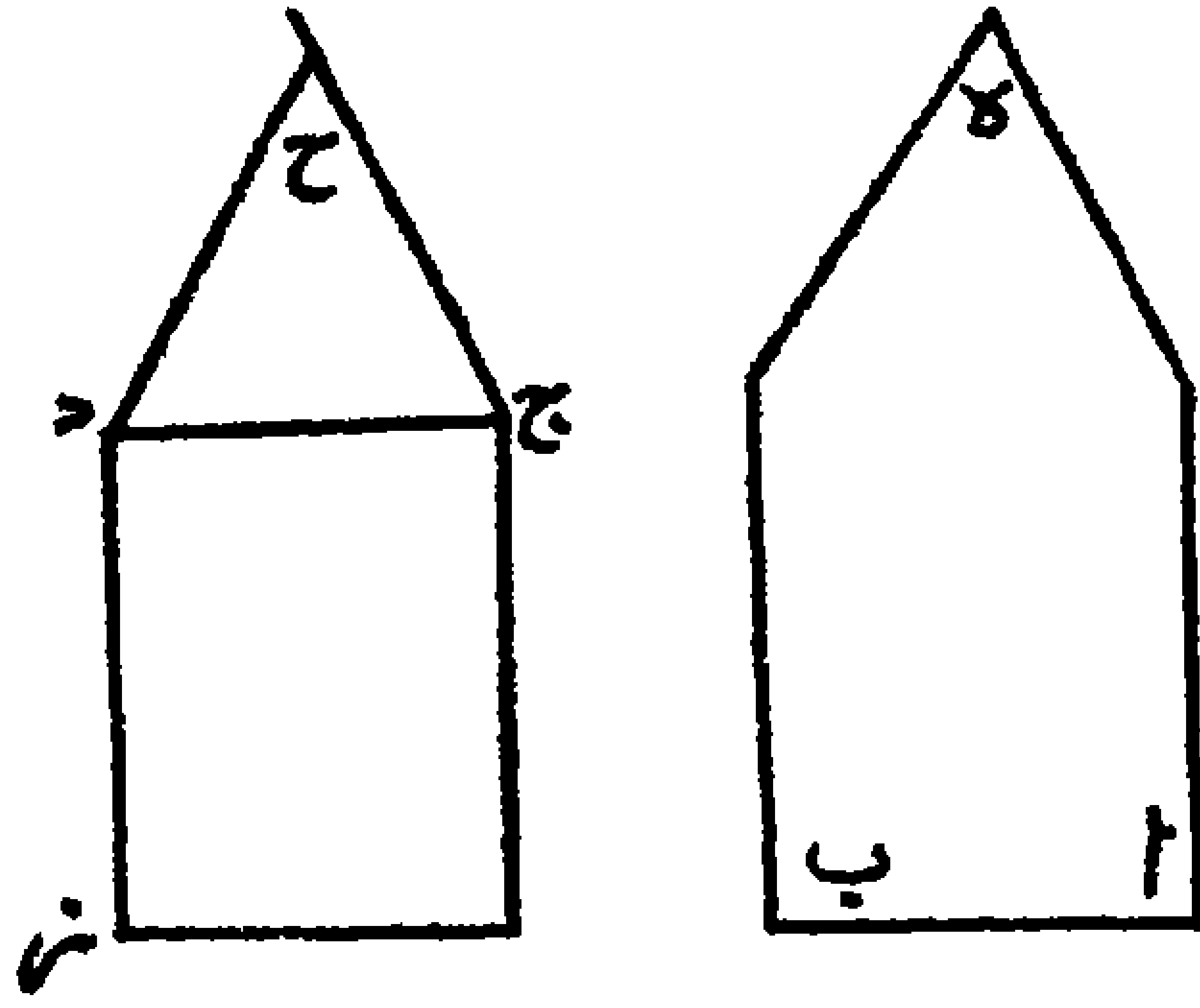
«١» ما بين القوسين من ـ ق .

المنفرجة

(٦٤)

تحرير كتاب المعطيات

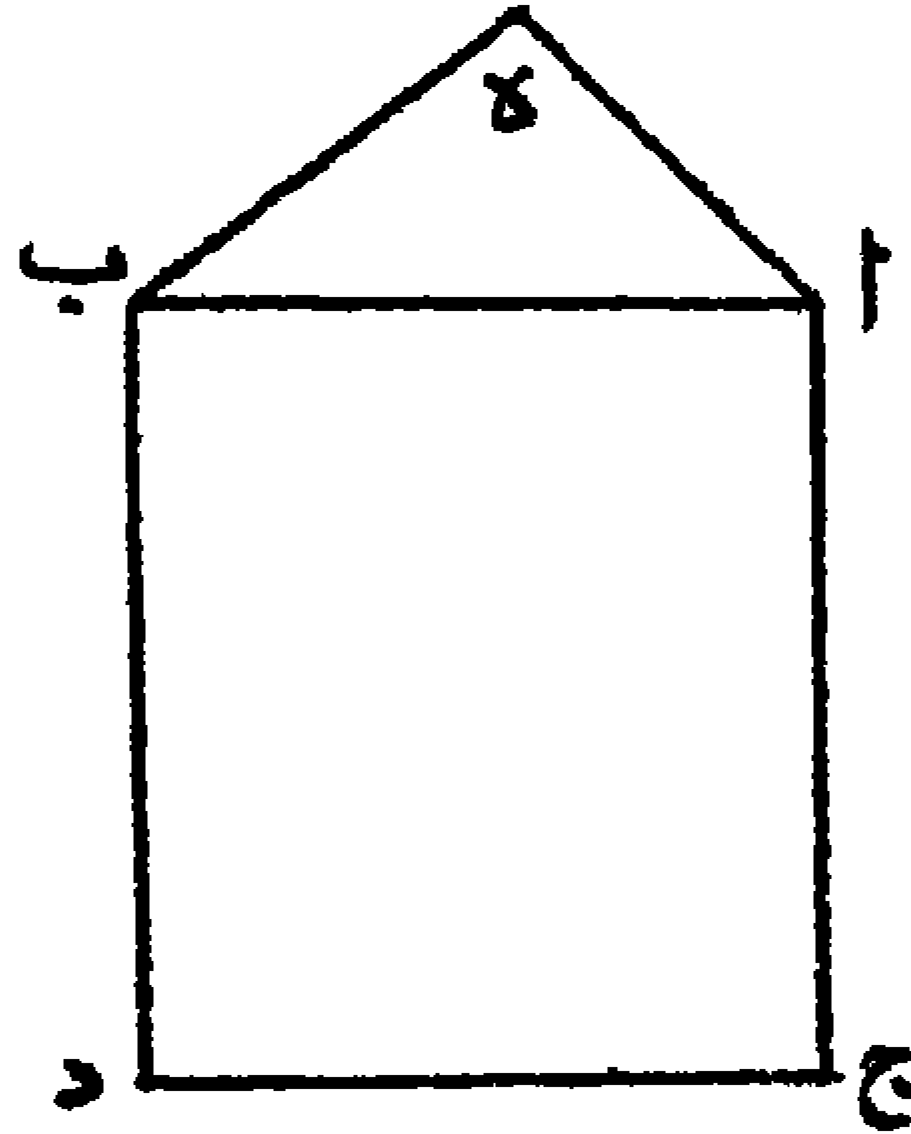
٢٨/١



(٦٥)

تحرير كتاب المعطيات

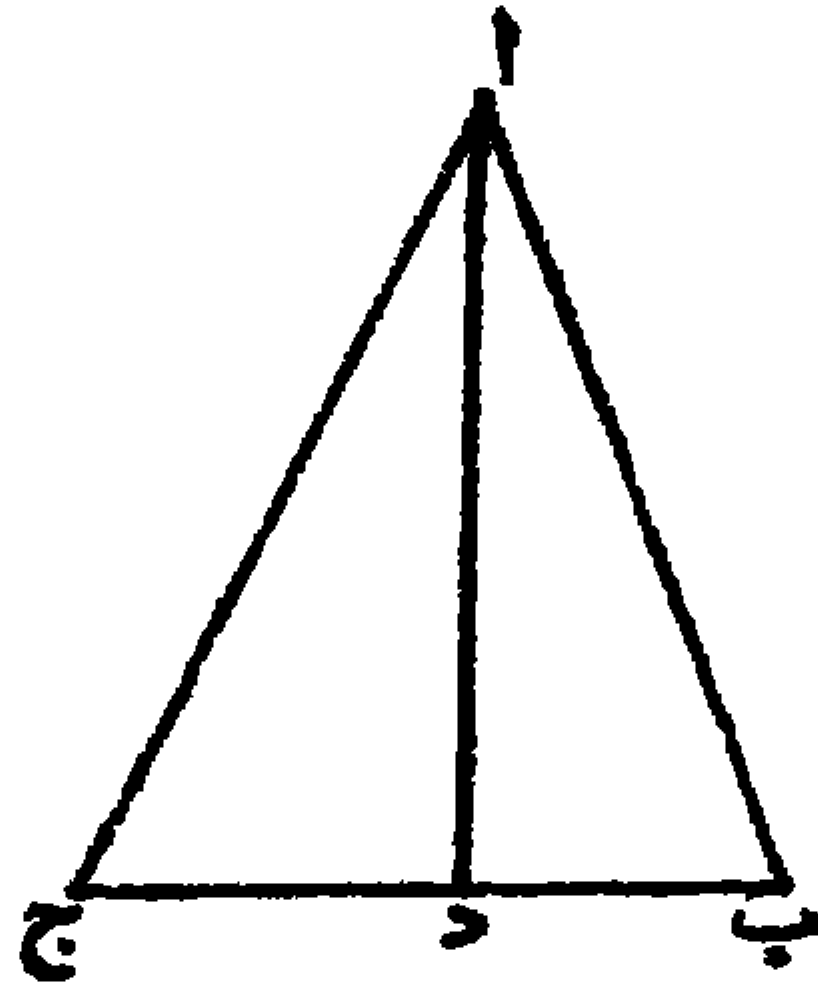
٢٨/٢



(٦٦)

تحرير كتاب المعطيات

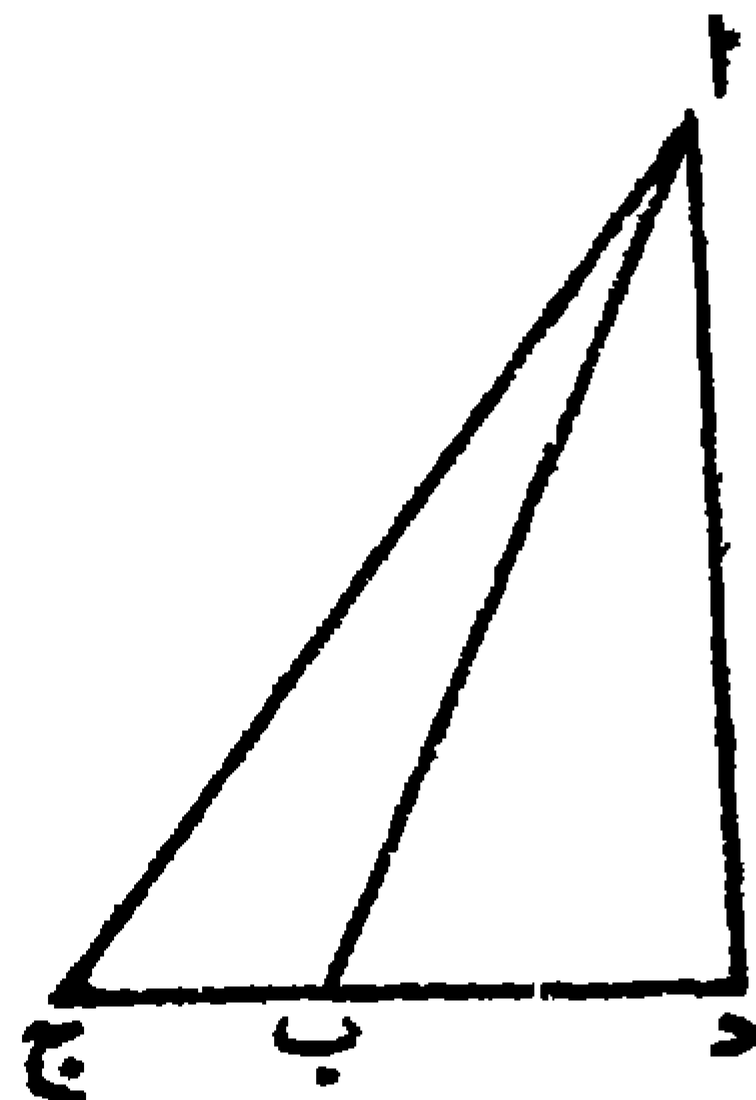
٢٨/٣



(٦٧)

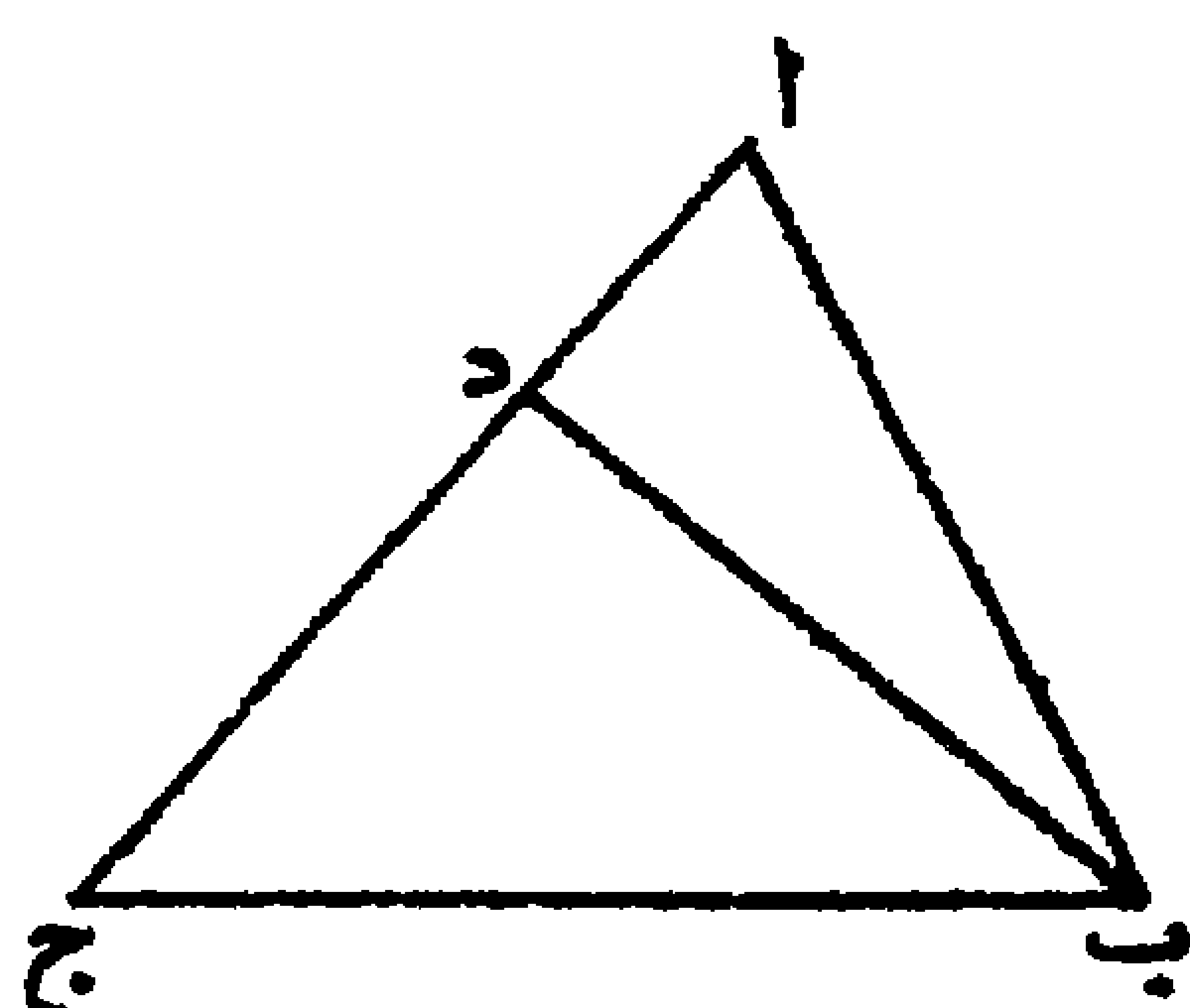
تحرير كتاب المعطيات

٢٨/٤



(٦٨)

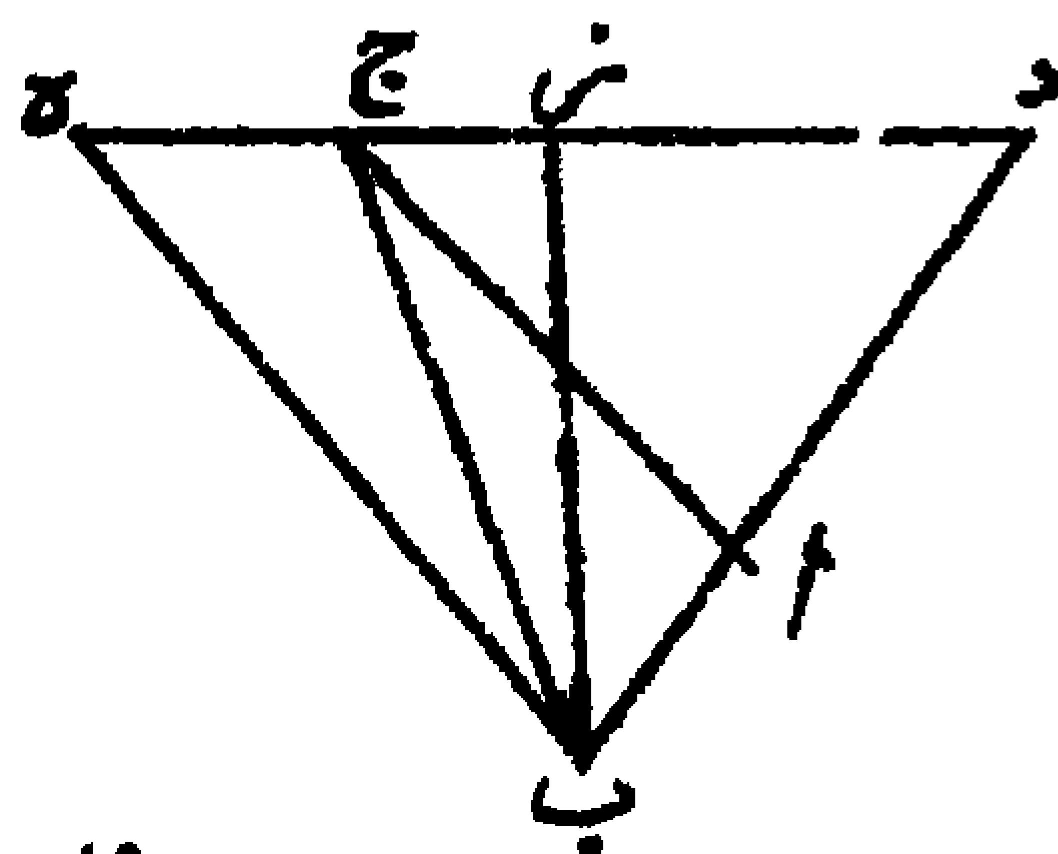
تحرير كتاب المعطيات



٢٩/١

(٦٩)

تحرير كتاب المعطيات



٢٩/٢

المنفرجة من مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة ونخرج من ـ ا ـ عمود
ا د ـ ونخرج ـ ج ب ـ الى ـ د ـ فالحاصل ان نسبة ضعف سطح
د ب ـ فى ـ د ـ الى المثلث معلومة وذلك لأن مثلث ـ ا د ب ـ
معلوم الصورة لكون زاوية ـ ا ب د ـ تمام المنفرجة من قائمتين
معلومة وزاوية ـ د ـ قائمة فنسبة ـ ب د ـ الى ـ ا د ـ معلومة وهى
نسبة سطح ـ ب د ـ فى ـ ب ج ـ الى سطح ـ ا د ـ فى ـ ب ج ـ
فاذا نسبة ضعف المقدم وهوفضل مربع ـ ا ج ـ على مربعى ـ ا ب ـ
ـ ب ج ـ الى نصف التالى وهوالمثلث معلومة وذلك ما اردناه .

سز اذا كانت زاوية من مثلث معلومة فان نسبة سطح احد ضلعيها فى
الآخر الى المثلث معلومة (٦٨) فلتكن زاوية ـ ا ـ من مثلث ـ ا ب
ج ـ معلومة ونخرج من ـ ب ـ عمود ـ ب د ـ على ـ ا ج ـ
ويكون مثلث ـ ب ا د ـ معلوم الصورة كما مر ونسبة ـ ب ا ـ الى
ب د ـ التى هى نسبة ـ ب ا ـ فى ـ ا ج ـ اعنى سطح احد ضلعى
زاوية ـ ا ـ فى الآخر الى ـ ب د ـ فى ـ ا ج ـ اعنى ضعف المثلث
معلومة فاذا نسبة ذلك السطح الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه .

سح اذا كانت زاوية من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع مجموع ضلعيها
على مربع وترها الى المثلث معلومة (٦٩) فلتكن زاوية ـ ب ا ج ـ من
مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة ونخرج ـ ب ا ـ ونجعل ـ ا د ـ مثل
ـ ا ج ـ (ونصل ـ د ج ـ ١) ونخرجه ومن ـ ب ـ ب ه ـ
موازيا ـ لا ج ـ الى ان يلتقى ـ د ه ـ على ـ ه ـ فلأن ـ ا د ـ ا ج ـ
متساويان فتكون زاوية ـ ا ج د ـ اعنى زاوية ـ ب ه د ـ مساوية
لزاوية ـ ب د ج ـ فمثلث ـ ب ه د ـ متساوى الساقين واخرج فيه
ـ ب ج ـ من رأسه الى قاعدته كيف اتفق فلأجل ذلك يكون سطح
ـ د ج ـ فى ـ ج ه ـ مع مربع ـ ب ج ـ مساويا لمربع ـ ب د ـ

«١» من ـ ق .

فنفضل مربع ـ ب د ـ اعني مربع مجموع ضلعي ـ ب ا ـ ا ج ـ على مربع ـ ب ج ـ وهو سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه .

والحاصل ان نسبة سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ الى مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة وذلك لأن مثلث ـ د ا ج ـ معلوم الصورة لكون زاوية ـ د ـ المساوية ـ لبج ـ نصف زاوية ـ ب ا ج ـ المعلومة فنسبة ـ ج د ـ الى ـ د ا ـ معلومة ونسبة مربع ـ ج د ـ الى مربع ـ د ا ـ التي هي كنسبة سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ الى سطح ـ د ا ـ في ـ ا ب ـ اعني سطح ـ ج ا ـ في ـ ا ب معلومة وكانت نسبة سطح ـ ج ا ـ في ـ ا ب ـ الى المثلث معلومة فاذا نسبة سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه .

اقول انما كان سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ مع مربع ـ ب ج ـ مساويا لمربع ـ ب د ـ لانا اذا اخرجنا من ـ ب ـ عمود ـ ب ز ـ على ـ د ه ـ كان خط ـ د ه ـ قد نصف على ـ ز ـ وقسم على ـ ه ـ فسطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ مع مربع ـ ز ج ـ يساوي مربع ـ ز ه ـ ونجعل مربع ـ ب ز ـ مشتركا فيصير سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ مع مربعي زج ـ زب ـ اعني مربع ـ ب ج ـ مساويا لمربعي ـ ز ه ـ ز ب ـ اعني مربع ـ ب ه ـ بل مربع ـ ب د ـ وانما كانت نسبة مربع ـ د ج ـ الى مربع ـ د ا ـ كنسبة سطح ـ د ج ـ في ـ ج ه ـ الى سطح ـ د ا ـ في ـ ا ب ـ لان نسبة ـ دج ـ الى ـ ج ه ـ كانت كنسبة ـ د ا ـ الى ا ب ـ من جهة (موازة ـ اج لب ه ـ « ١ ») فنسبة مربع ـ د ج ـ الى سطح ـ دح ـ في ـ ج ه ـ كنسبة مربع ـ د ا ـ الى سطح ـ د ا ـ في ـ ا ب ـ واذا ابدلنا كان كما ذكرنا .

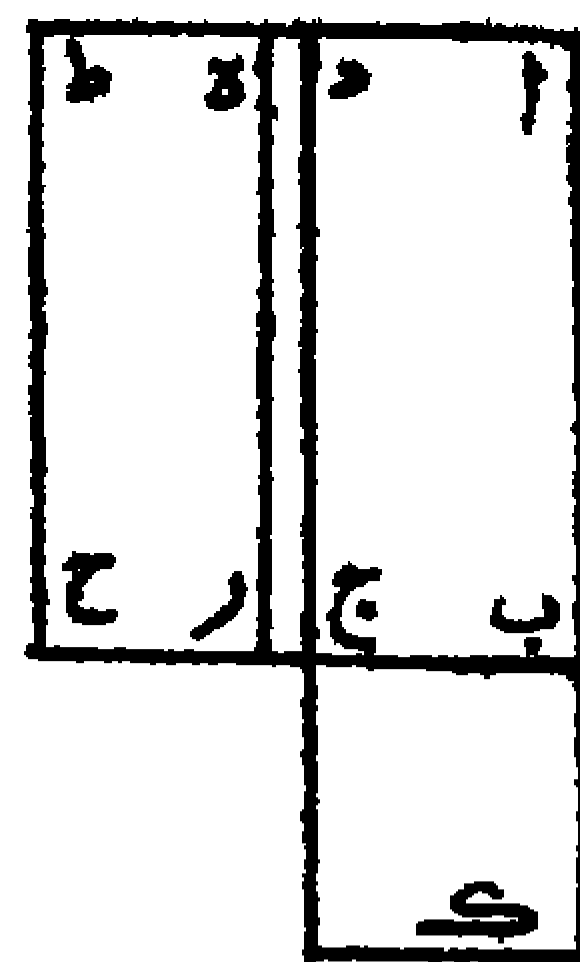
سط اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع متساويا الزوايا نسبة احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من الاول الى ضلع من الآخر معلومتان كانت

« ١ » من ـ ق .

نسبة

(٤٠)

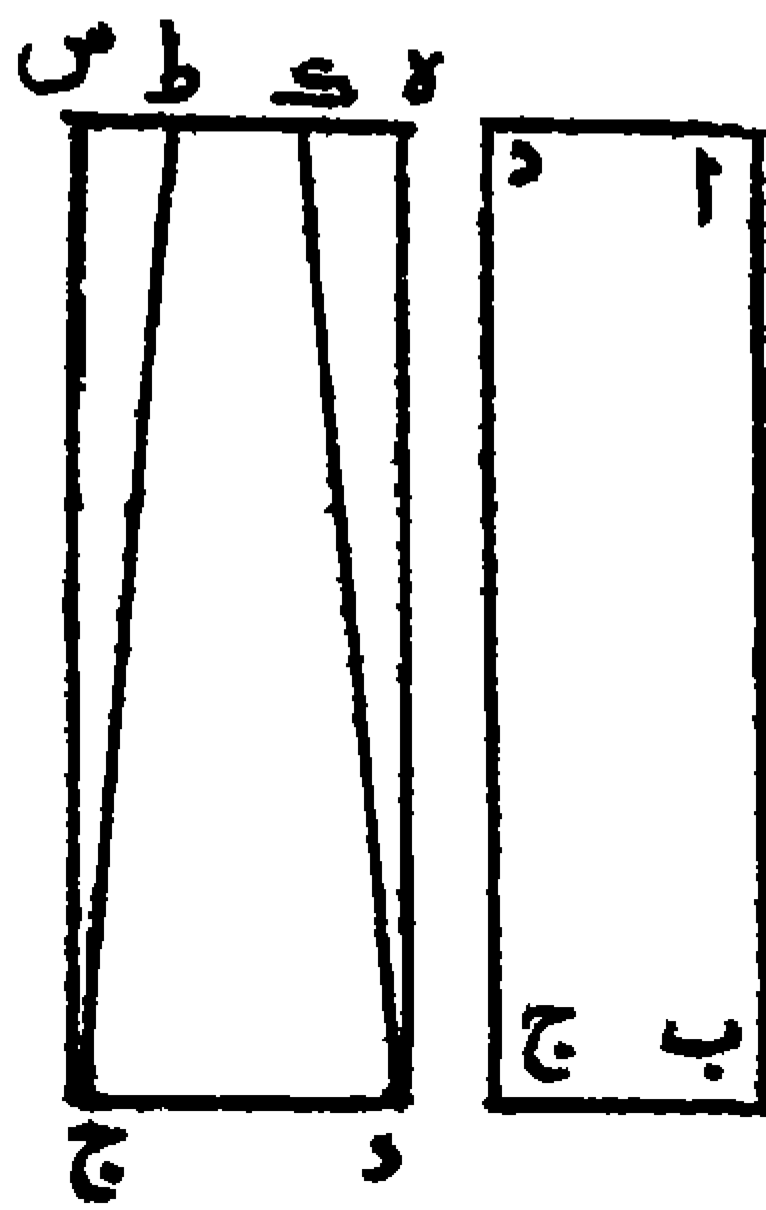
٣١/١



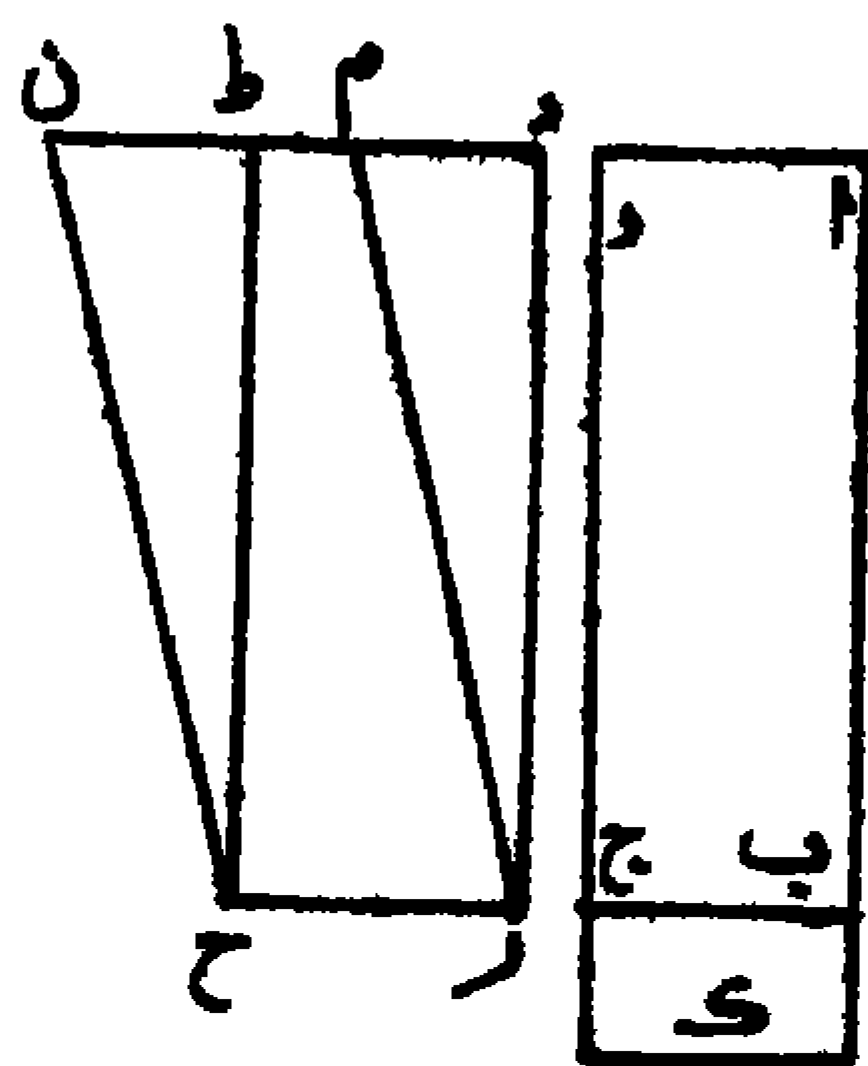
تحرير كتاب المعطيات

(٤١)

٣١/٢



تحرير كتاب المعطيات



(٤٢) تحرير كتاب المعطيات

٣١/٣

نسبة الضلع الباقى من الاول الى الضلع الباقى من الآخر ايضا معلومة (٧٠) فليكن السطحان - ا ب ج د - ه ز ح ط - و المعلوم نسبة ضلع - ب ج - الى ضلع - زح - ونخرج - ا ب - ونجعل نسبة - ب ج - الى - زح - المعلومة كنسبة - ه ز - الى - ب ك - وتتمم سطح - د ك - فيكون مساويا لسطح - ه ح - ولكون نسبة سطح - ا ج - الى سطح - ه ح - معلومة تكون نسبة سطح - ا ج - الى سطح - د ك - اعنى نسبة - ا ب - الى - ب ك معلومة وكانت نسبة - ه ز - الى الى - ب ك - معلومة فنسبة - ا ب - الى - ه ز - معلومة وذلك ما اردناه .

ع اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع مختلفا الزوايا معلوما ها نسبة احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر معلومتان فان نسبة الضلع الباقى من الاول الى الضلع الباقى من الآخر معلومة (٧١) فليكن السطحان - ا ب ج د - ه ز ح ط - والمعلوم نسبة ضلع - ب ج الى ضلع - ز ح - فلنرسم على - ز - زاوية - ح ز ك - مثل زاوية ج ب ا - ونخرج - ه ط - ومن - ح - ح ل - موازيا - لزك - فيتم سطح - ك ز ح ل - المساوى لسطح - ه ز ح ط - ويكون مساوى الزوايا لسطح - ا ب ج د - فتكون نسبة - ا ب - الى - ز ك - معلومة ولكون زاويتى - ه ز ك - ز ك ه - معلومتين يكون مثلث - ز ه ك - معلوم الصورة فنسبة - ز ك - الى - ز ه - معلومة فاذا نسبة - ا ب - الى - ه ز - معلومة وذلك ما اردناه .

عا اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع زوايا هما معلومة متساوية كانت او مختلفة ونسب اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احد السطحين«١»الى الآخر معلومة (٧٢) فليكن السطحان - ا ب ج د - ه زح ط - والمعلوم نسبة - ا ب - الى - ه ز - ونسبة - ب ج -

---

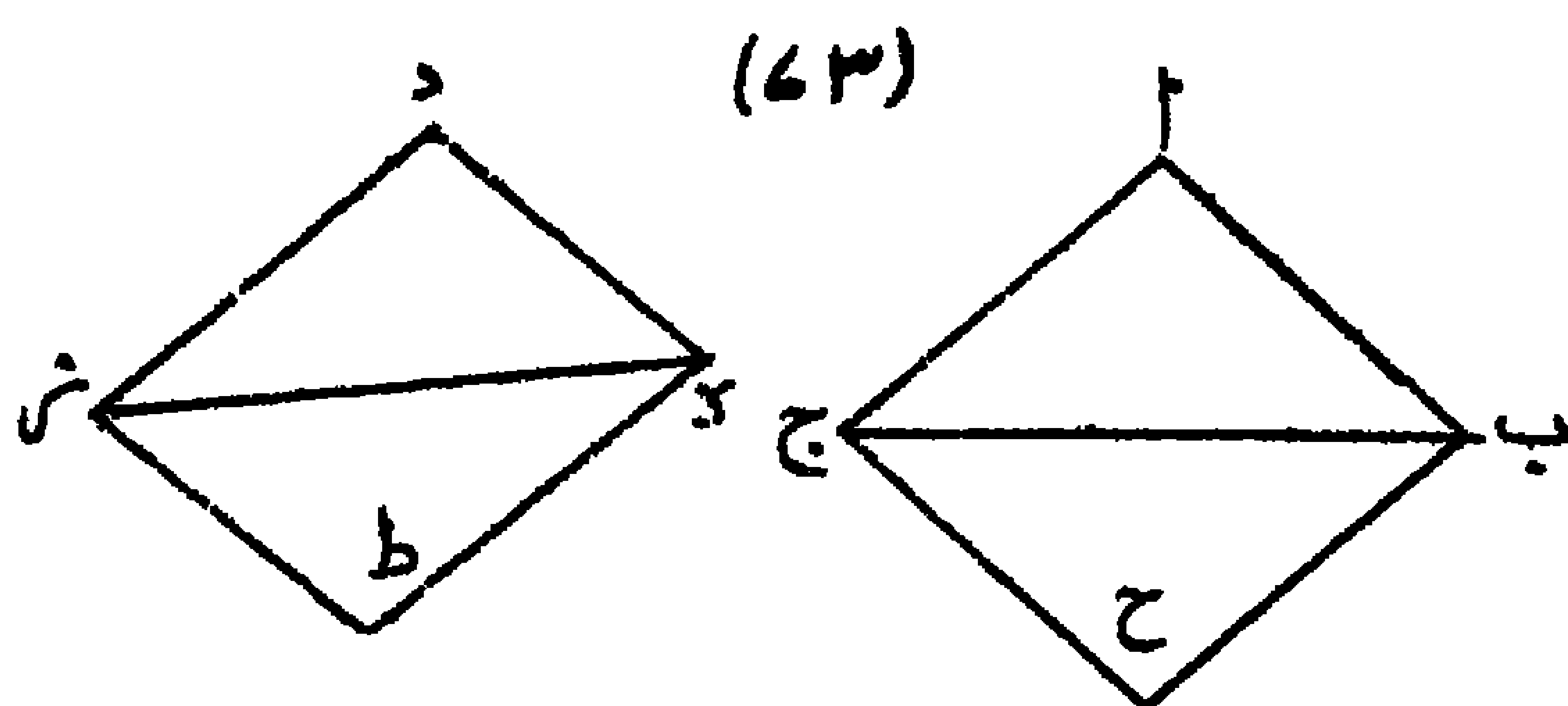
«١» د ج - الضلعين .

الى – زح – وليكن اولا زاويتا – ا ب ج – ه ح ز – متساويتين فنخرج
ا ب – و نجعل نسبة – ب ج – الى – زح – المعلومة كنسبة – ه ز – الى
– ب ك – فتكون نسبة – ه ز – الى – ب ك – معلومة وكانت – نسبة ه ز
الى – ا ب – معلومة فنسبة – ا ب – الى – ب ك – اعنى نسبة سطح
– ا ج – الى سطح – ج ك – بل الى سطح – ه زح ط – معلومة
ثم لتكن الزاويتان مختلفتين ونرسم على – ز – زاوية – ح ز م – مثل
زاوية – ج ب ا – ونتمم سطح – م ز ح ل – فيكون مساويا لسطح
– ه زح ط – ولكون زاويتى – ز م ه – ز ه م – معلومتين يكون
مثلث – ز ه م – معلوم الصورة ونسبة – زم – الى – ز ه – معلومة
وكانت نسبة – ا ب – «١» الى – ه ز – معلومة فنسبة – ا ب – الى
– ز م – معلومة وكانت نسبة – ب ج – الى – ز ح – معلومة فتكون
نسبة سطح – ا ج – الى سطح – م ح – كما بينا معلومة وهى كنسبته
الى سطح – ز ط – فهى معلومة وذلك ما اردناه .

عب كل مثلثين زواياهما معلومة متساوية كانت اومختلفة ونسبة اضلاعهما
بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة (٧٣)
فليكن المثلثان – ا ب ج – د ه ز – ونتمم سطحى – ا ح – د ط –
المتوازيى الاضلاع فتكون زواياهما معلومة ونسبة اضلاعهما بعضها
الى بعض معلومة فتكون نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة
وكذلك نسبة نصفيهما اعنى المثلثين وذلك ما اردناه .

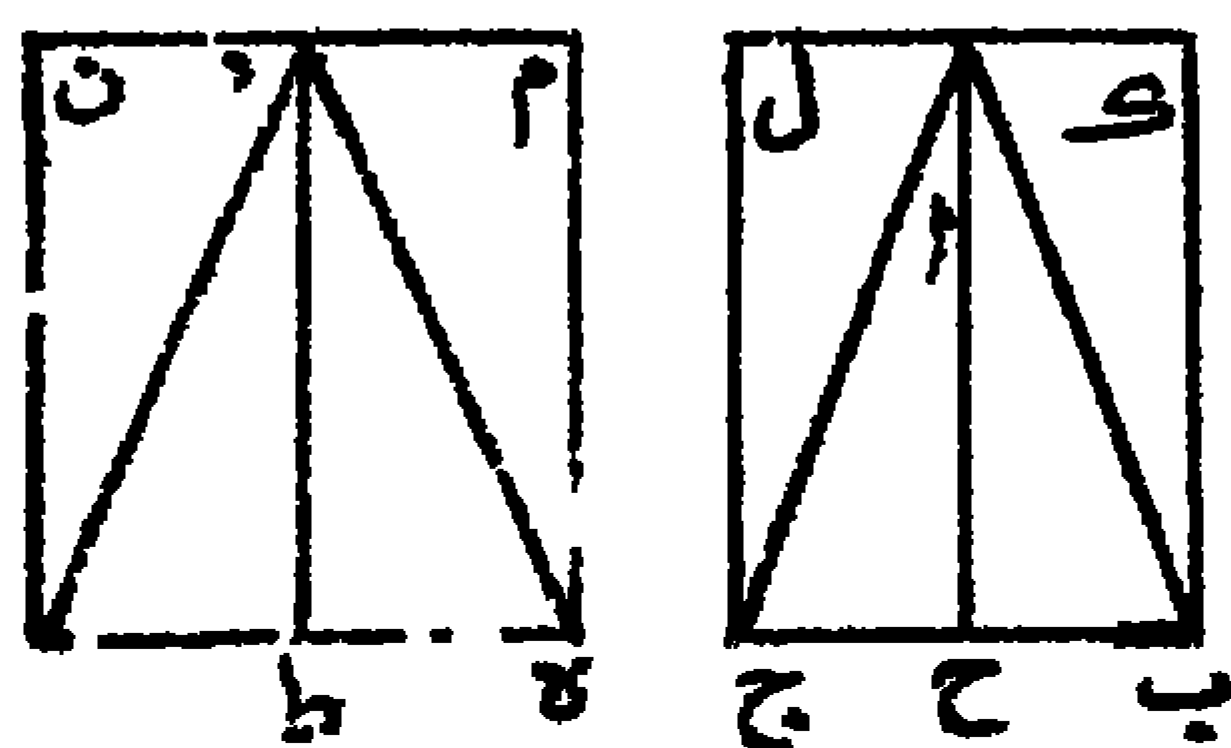
عج اذا كان مثلثان نسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر ونسبة احد الخطين
اللذين ينحدران من طرفيها الى قاعدتيهما ويحيطان معهما بزوايا معلومة
متساوية كانت اومختلفة الى الآخر معلومتان كانت نسبة احد المثلثين
الى الآخر معلومة (٧٤) فليكن المثلثان – ا ب ج – د ه ز – ونسبة
ب ج – الى – ه ز – معلومة وقد انحدر من نقطتى – ا د – خطا –

(٤٣)



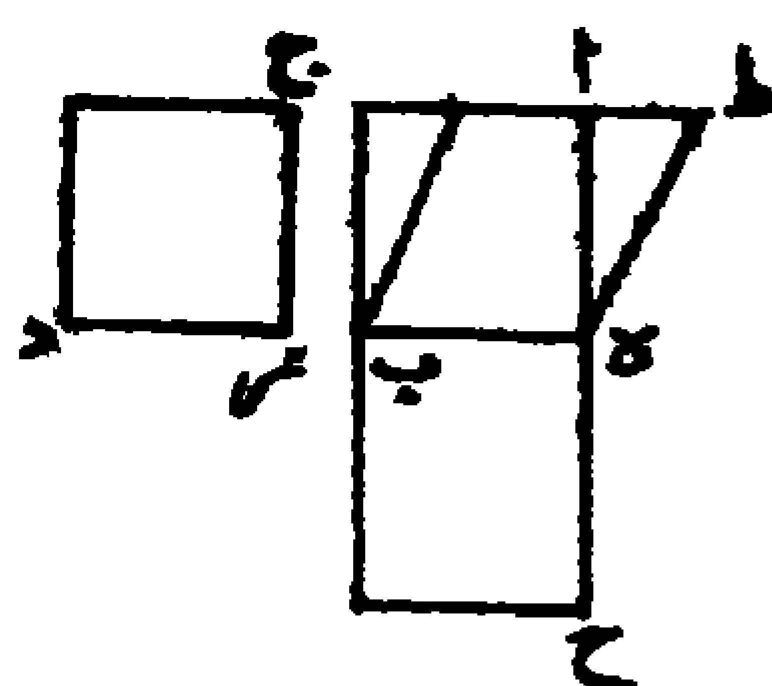
٣٢/١ تحریر کتاب المعطیات

(٤٤)



تحریر کتاب المعطیات

٣٢/٢



٣٣

ا ه ـ د ط ـ الى القاعدتين واحاطا مع قاعدتى ـ ب ج ـ ه ز ـ بزوايا عند نقطتى ـ ح ط ـ معلومة اما متساوية او مختلفة ولتكن نسبة ـ ا ج الى ـ د ط ـ معلومة .

تقول فنسبة مثلث ـ ا ب ج ـ الى مثلث ـ د ه ز ـ معلومة ولتتمم سطحى ـ ك ج ـ م ز ـ المتوازيى الاضلاع على ان ـ ب ك ـ يكون موازيا ـ لح ا ـ و ـ م ه ـ لط د ـ فتكون نسبة سطح ـ ك ج ـ الى سطح ـ م ز ـ معلومة لكون زوايا هما ونسب اضلاعهما معلومتان وكذلك نسبة نصفهما اعنى المثلثين وذلك ماارد ناه .

عد اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع زواياهما معلومة متساوية كانت او مختلفة وكانت نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الباقى من الآخر الى خط نسبته الى الضلع الباقى من الاول معلومة فان نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وليكن السطحان ـ ا ب ـ ج د وزوايتا ـ ا ه ب ـ ج ز د ـ معلومتان ونسبة ـ ه ب ـ الى ـ ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى خط نسبته الى ـ ه ا ـ معلومة ولتكن اولا زوايا السطحين متساوية (٧٥) ونخرج ـ ا ه ـ الى ـ ح ـ ونجعل نسبة ب ه ـ الى ـ ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى ـ ه ح ـ ونتمم سطح ر ح ـ «١» فيكون مساويا لسطح ـ ج د ـ ونسبة ـ ا ه ـ الى ـ ه ح معلومة فنسبة سطح ـ ا ب ـ الى سطح ـ ب ح ـ بل الى سطح ـ ج د ـ معلومة ثم لتكن زاويتا السطحين مختلفتين ونعمل زاوية ـ ب ه ط مثل زاوية ـ ز ـ ونتمم سطح ـ ب ط ـ ويكون مساويا لسطح ا ب ـ فمثلث ـ ط ه ا ـ معلوم الصورة لكون زواياه معلومة ونسبة (ـ ه ا ـ الى ـ ه ط ـ معلومة ونسبة ـ ٢ ـ) ـ ه ب ـ الى ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى خط نسبته الى ـ ه ا ـ بل الى ـ ه ط ـ معلومة وسطحا ـ ط ب ـ ج د ـ متساوى الزوايا فنسبة سطح ـ ط ب ـ الى

«١» ر ق ـ ب ح «٢» من ق .

سطح ـ ج د ـ بل نسبة سطح ـ ا ب ـ الى سطح ـ ج د ـ معلومة وذلك ما اردناه .

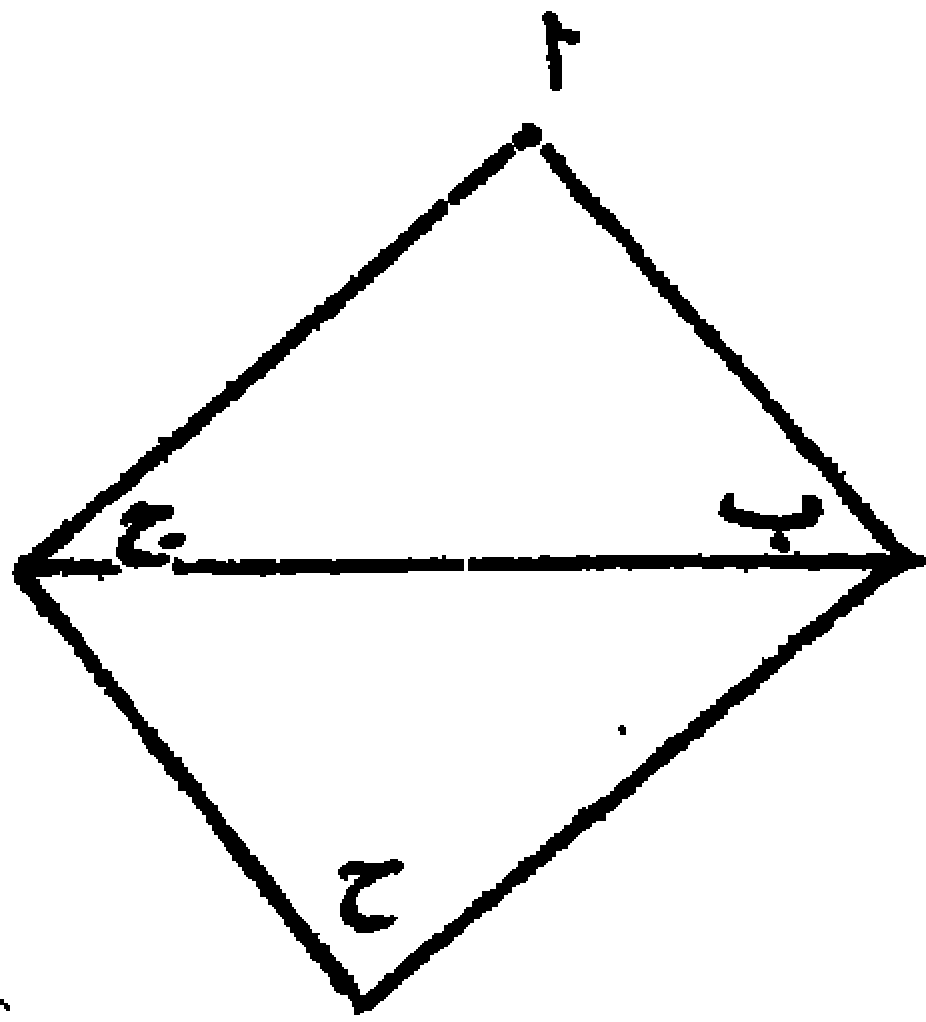
عه اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزوايا هما معلومة متساوية كانت او مختلفة فان نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الباقى من الآخر الى خط نسبته الى الضلع الباقى من الاول معلومة .

ونعيد الشكل المتقدم وليكن اولا سطحا ـ ا ب ـ ج د ـ متساوى الزوايا ونجعل ـ ه ب ـ الى ـ ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى ـ ه ح ـ و نتمم سطح ـ ب ح ـ و نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ج د ـ بل الى ـ ب ح ـ التى هى نسبة ـ ا ه ـ الى ـ ه ح ـ معلومة فنسبة ـ ه ب ـ الى ـ ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى خط نسبته الى ـ ا ه ـ معلومة اعنى خط ـ ه ح ـ ثم لتكن الزوايا مختلفة ونعمل سطح ـ ط ب ـ المساوية زوايا ها لزوايا ـ ج د ـ فتكون نسبة ـ ب ه ـ الى ـ ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى خط نسبته الى ـ ط ه ـ معلومة ولان نسبة ـ ط ه ـ الى ـ ا ه ـ معلومة لكون مثلث ـ ط ا ه ـ معلوم الصورة فتكون نسبة ذلك الخط الى ـ ا ه ـ ايضا معلومة فاذا على التقديرين نسبة ـ ه ب ـ الى ز د ـ كنسبة ـ ج ز ـ الى خط نسبته الى ـ ا ه ـ معلومة وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم بعينه .

عو اذا كان مثلثان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزاويتان منهما معلومتان كانتا متساويتين او مختلفتين فنسبة ضلع من احدهما الى نظيره من الآخر كنسبة ضلع آخر من الآخر الى خط تكون نسبته الى نظير ذلك الضلع من الاول معلومة (٧٦) فليكن المثلثان المعلوما النسبة ـ ا ب ج ـ د ه ز ـ والزاويتان المعلومتان ـ ا د ـ .

فنقول ان نسبة ـ ا ب ـ الى ـ د ه ـ كنسبة ـ ز د ـ الى خط نسبته

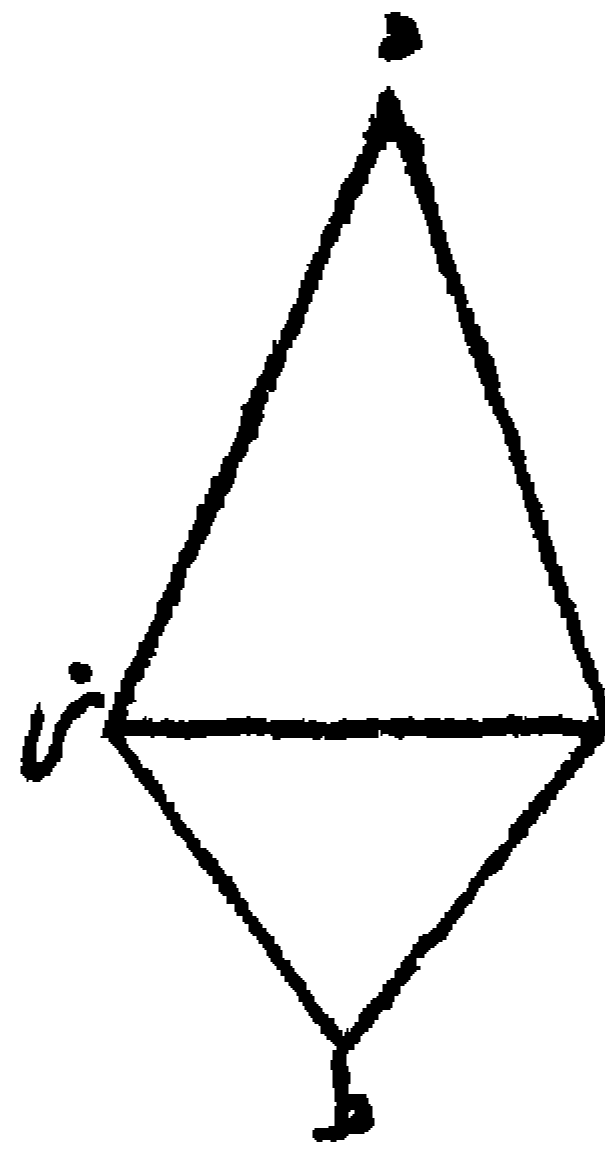
الى



(۴۶)

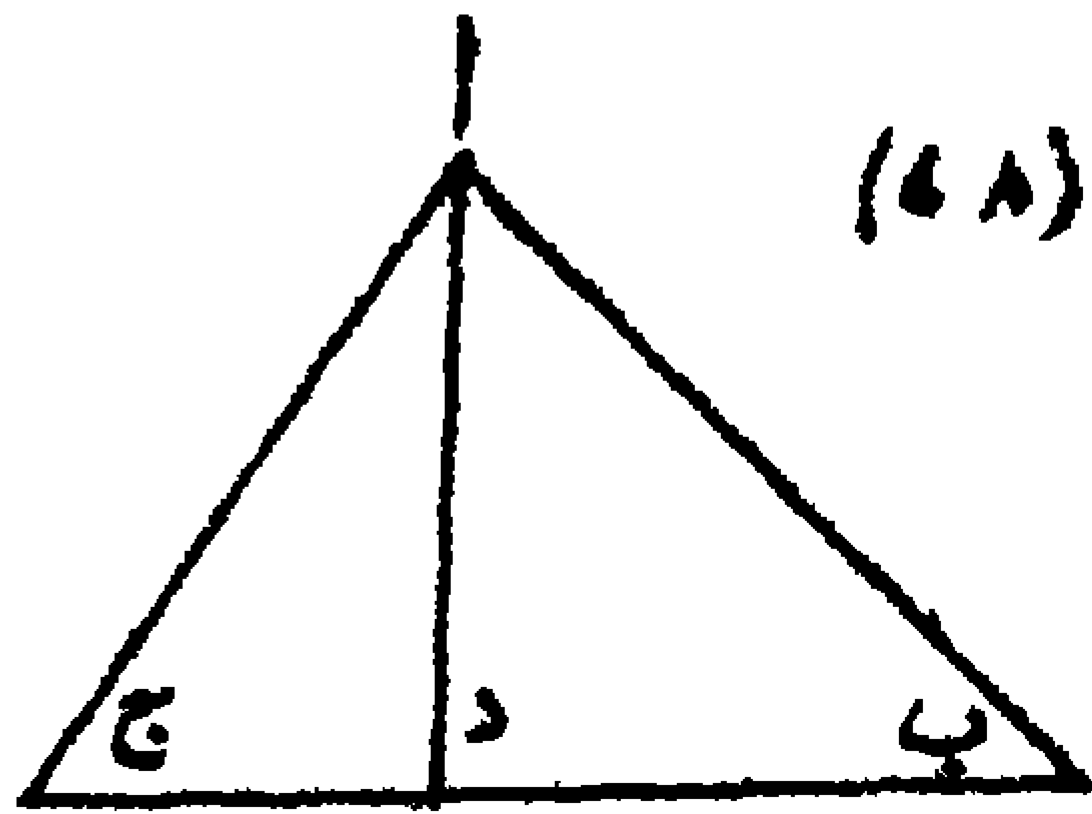
تحریر کتاب المعطیات

۳۴



تحرير كتاب المعطيات

$\frac{٣٥}{١}$



تحرير كتاب المعطيات

$\frac{٣٥}{٢}$

(٤٩)

$\frac{٣٥}{٣}$

تحرير كتاب المعطيات

الى - اج - معلومة ولنتمم سطحى - اح - د ط - و نبين الحكم فيهما فيتبين فى المثلثين وذلك ما اردناه .

كل مثلث معلوم الصورة انحدر من رأسه الى قاعدته خط على زاوية معلومة فان نسبة ذلك الخط الى قاعدته معلومة فليكن المثلث - ا ب - ج - والخط - ا د - والمعلوم زاوية - ا د ب - وذلك لان مثلث - ا ب د - معلوم الصورة ونسبة - ا د - الى - ا ب - معلومة وكانت نسبة - ا ب - الى - ب ج - معلومة فاذا نسبة - ا د - إلى - ب ج معلومة وذلك ما اردناه (٧٧) . عز

كل شكلين معلومى الصورة نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر اى ضلع كان معلومة (٧٨) فليكونا اج ه ح - ونرسم على - ب ج - شكل - ب ل - شبيها بزح - فهو ايضا معلوم الصورة ولان - ا ج - ب ل - معلوما الصورة ورسما على - ب ج - فنسبة - ا ج - الى - ب ل - معلومة وكانت نسبة اج - الى - ه ح - معلومة فنسبة - ب ل - الى - ه ح - الشبيهين معلومة ونسب اضلاعهما معلومة فنسبة - ب ج - الى - ز ح معلومة وكذلك فى الباقية وذلك ما اردناه . عح

كل سطح قائم الزوايا نسبته الى شكل معلوم الصورة ونسبة ضلع منه الى ضلع من الشكل معلومتان فهو معلوم الصورة (٧٩) فليكن الشكل المعلوم - اب ج د ه - والسطح القائم الزوايا - رح ط ك - والمعلوم نسبة الشكل الى السطح ونسبة ضلع - ج د - الى ضلع - ح ط - ونعمل على - ج د - سطحا شبيها - بز ط - وهو - ج ل - فنسبة سطح - ج ل - الى - ز ط - معلومة لانهما شبيهان على خطين نسبتهما معلومة وكانت نسبة - ا ب ج د ه - الى - ج ل - معلومة ولان - ج ل - على ضلع - ج د - و زاوية - د ج م - منه معلومة عط

ونسبة الشكل الى السطح معلومة فيكون ـ ج ل ـ معلوم الصورة فز ط ـ الشبيه به ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه .

ف كل مثلث تكون زاوية منه معلومة ونسبة سطح احد ضلعيها فى الآخر الى مربع وترها معلومة فهو معلوم الصورة (٨٠) وليكن المثلث ـ ا ب ج ـ والمعلوم منه زاوية ـ ا ـ وليكن سطح ـ د ه ـ فضل مربع ـ ب ـ و ـ ضلعى ـ ب ا ـ ا ج ـ معا على مربع ـ ب ج ـ فنسبة د ه ـ الى مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة ونسبة سطح ـ ب ا ـ فى ـ ا ج ـ الى مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة وكانت نسبة سطح ـ ب ا ـ فى ـ ا ج ـ الى مربع ـ ب ج ـ معلومة فنسبة مربع ـ ب ج ـ الى مثلث ـ ا ب ج ـ معلومة ونسبة مثلث ـ ا ب ج ـ الى سطح ـ د ه معلومة فنسبة ـ د ه ـ الى مربع ـ ب ج ـ معلومة واذا ركبنا كانت نسبة جميع سطح ـ د ه ـ ومربع ـ ب ج ـ اعنى مربعى ـ ب ا ـ ا ج ـ معا الى مربع ـ ب ج ـ معلومة فنسبة جميع ـ ب ا ـ ا ج ـ الى ـ ب ج ـ معلومة وكانت زاوية ـ ا ـ معلومة فمثلث ـ ا ب ج ـ معلوم الصورة وذلك ما اردناه .

(اقول هذا البيان خاص بالصورة التى تكون زاوية ـ ا ـ منها حادة والدعوى عامه فينبغى ان نورد مع التركيب التفصيل ونجعل البيان عاما ليشتمل المنفرجة ايضا) «١» .

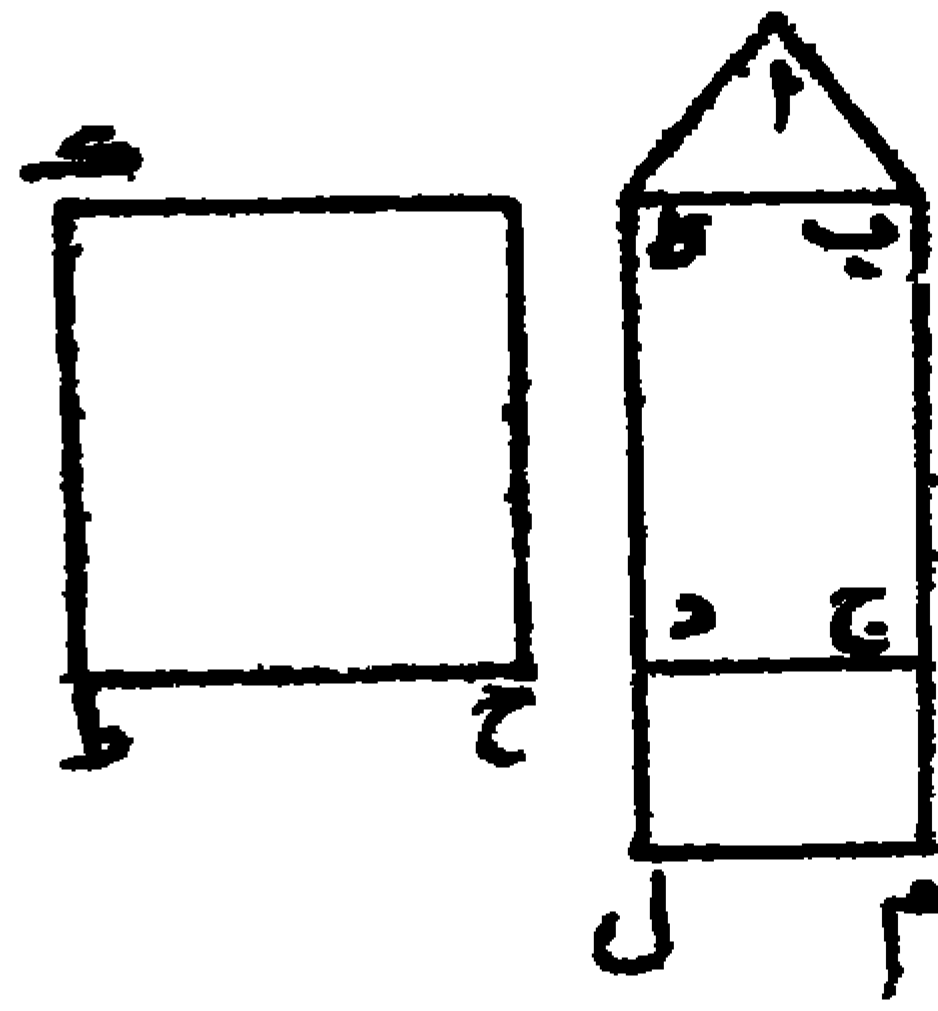
فا اذا كانت ثلثة خطوط متناسبة وثلثة اخرى متناسبة وكانت نسبة الاطراف بعضها الى بعض معلومة كانت نسبة الواسطة الى الواسطة معلومة فليكن ـ ا ب ج ـ متناسبة وكذلك ـ د ه ز ـ ونسبتا ـ ا ـ الى ـ د ـ و ـ ج ـ الى ـ ز ـ معلومتان (٨١) .

فنقول فتكون نسبة ـ ب ـ الى ـ ه ـ معلومة فلان سطحى ـ ا ـ فى ـ ج ـ و ـ د ـ فى ـ ز ـ متوازيا الاضلاع متساويا الزوايا ونسبة

«١» ليست فى ر ق . اضلاعهما

(٨٠)

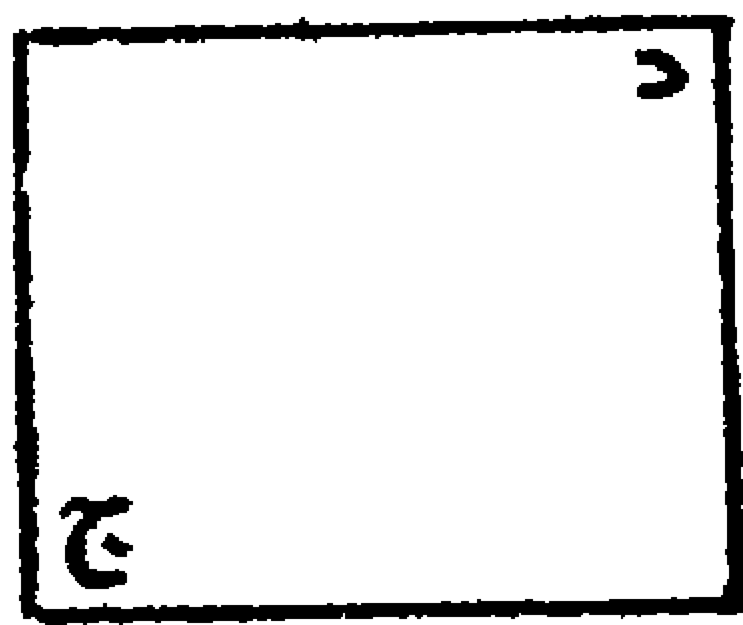
٣٦ / ٢

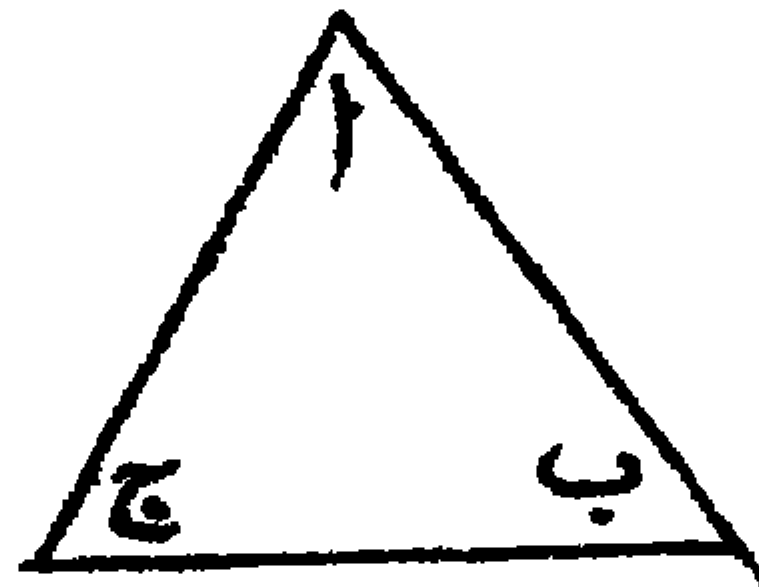


تحرير كتاب المعطيات

(٨١)

تحرير كتاب المعطيات





٣٦ / ٢

(٨٢)

تحرير كتاب المعطيات

٣٤/١

(٨٣)

تحرير كتاب المعطيات

٣٤/٢

اضلاعهما معلومة فنسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وهى نسبة
مربع ــ ب ه ــ فاذا نسبة ــ ب ــ الى ــ ه ــ معلومة وذلك ماأردنا .

فب اذا كانت اربعة خطوط متناسبة فنسبة الاول الى خط نسبته الى الثانى
معلومة كنسبة الثالث الى خط نسبته الى الرابع معلومة فلتكن الخطوط
ــ ا ــ ب ــ ج ــ د ــ ونسبة ــ ا ــ الى ــ ب ــ كنسبة ــ ج ــ الى ــ د ــ
وليكن الخط الذى نسبته الى ــ ب ــ معلومة هو ــ ه ــ ونجعل نسبة
ــ د ــ الى ز ــ كنسبة ــ ب ــ الى ــ ه ــ ونسبة ــ ب ــ الى ــ ه ــ
معلومة فنسبة ــ د ــ الى ز ــ معلومة ونسبة ــ ا ــ الى ــ ب ــ كنسبة
ــ ج ــ الى ــ د ــ ونسبة ــ ب ــ الى ــ ه ــ كنسبة ــ د ــ الى ــ ز ــ
فبالمساواة نسبة ــ ا ــ الى ــ ه ــ كنسبة ــ ج ــ الى ــ ز ــ وه ــ
هو الخط الذى نسبته الى ــ ب ــ معلومة ــ و ــ ز ــ هو الخط الذى
نسبته الى ــ د ــ معلومة (٨٢) فاذا صح ما ادعينا وذلك ما اردناه

اقول الاوضح ان يقال فى الدعوى نسبة الاول الى خط نسبة الى
الثانى معلومة كنسبة الثالث الى خط نسبة الى الرابع تلك النسبة حتى
تطابق البرهان .

فج اذا كانت اربعة خطوط واخذ منها ثلثة اى ثلثة كانت واخذ مع الثلثة
خط رابع نسبته الى الخط الباقى من الاربعة معلومة وكانت الاربعة
الاخيرة متناسبة فان نسبة الخط الباقى من الاربعة الاول الى الثالث
منها كنسبة الثانى الى خط نسبته الى الاول معلومة (٨٣) فلنكن الاربعة
الاولى ــ ا ــ ب ــ ج ــ د ــ والثلثة المأخوذة منها ــ ا ب ج ــ وهى
مع رابع نسبته الى ــ د ــ معلومة وليكن ذلك الرابع ــ ه ــ متناسبة
فنسبة ــ ا ــ الى ــ ب ــ كنسبة ــ ج ــ الى ــ ه ــ .

فنقول ان نسبة ــ د ــ الى ــ ج ــ كنسبة ــ ب ــ الى خط نسبته الى
ــ ا ــ معلومة وذلك لان نسبة سطح ــ ب ــ فى ــ ج ــ معلومة

و نسبة ـ ه ـ الى ـ د ـ معلو مـة فنسبة ـ د ـ الى ـ ه ـ فى ـ ا ـ معلومة فنسبـة ـ د ـ فى ـ ا ـ الى ـ ه ـ فى ـ ج ـ ايضا معلو مة فنسبة ـ د ـ الى ـ ج ـ كنسبة ـ ب ـ الى خط نسبتـه الى ـ ا ـ معلومة وذلك ما اردناه .

اقول ينبغي فى الدعوى ان يقال فنسبة الخط الباقى من الاربعة الاولى الى الثالث منها كنسبة الثـانى الى خط نسبته الى الاول هى النسبة المعلومة المذكورة اعنى نسبة الرابع المأخوذ الى البـاقى من الاربعة الاول فـان نسبة ـ د ـ الى ـ ج ـ كنسبة خط الى خط نسبته الى ـ ا ـ كنسبة ـ ه ـ الى ـ د ـ .

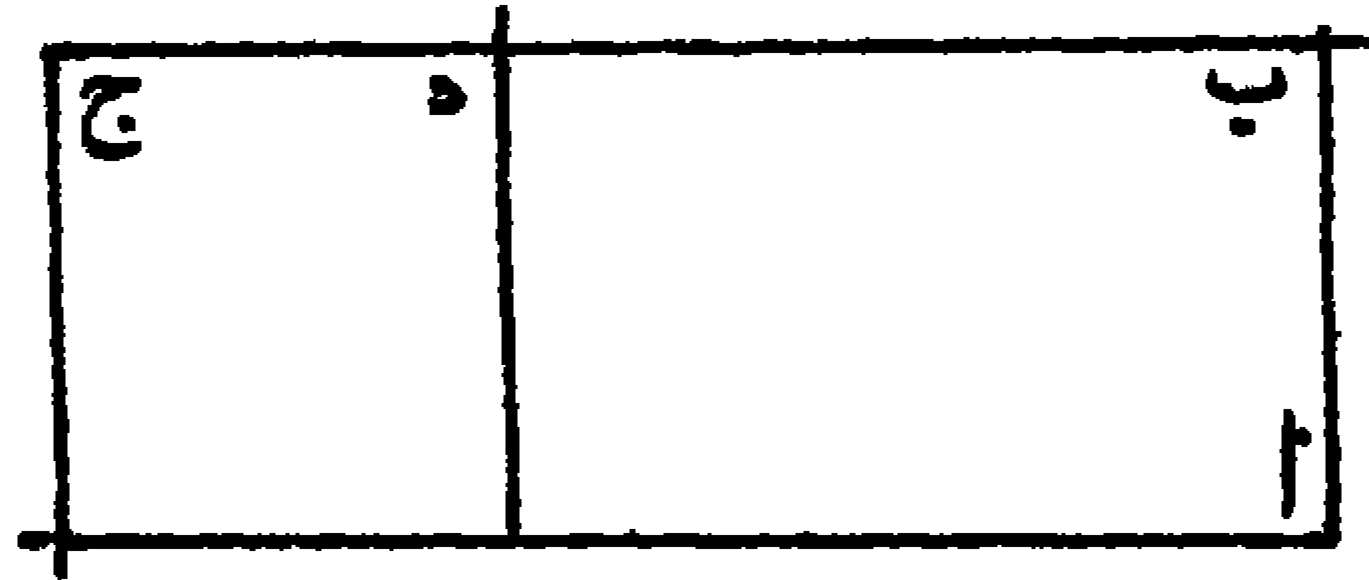
فد اذا احاط خطان فضل احدهما على الآخر معلوم والسطح معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فـكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان ـ اب ـ ب ج ـ وليحيطا «١» بزاوية ـ ب ـ المعلومة و[illegible] ـ اج ـ وهو معلوم (٨٤) وليكن فضل ـ ب ج ـ على ـ اب ـ هو ـ د ج ـ وهو معلوم فسطح ـ ا د ـ معلوم الصورة وسطح ـ اج معلوم وقد اضيف الى خط ـ د ج ـ المعلوم وزاد على تمامه سطح معلوم الصورة اعنى سطح ـ ا د ـ فاب ـ ب د ـ معلومان ـ فاب ـ ب ج ـ معلومان وذلك ما اردناه .

فه اذا احاط خطان مجموعها معلوم بسطح معلوم عـلى زاوية معلومة فـكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان ـ اب ـ ب ج ـ وليحيطا بسطح ـ اج ـ على زاوية ـ اب ج ـ المعلومين ونخرج ـ ب ج ـ ونجعل ـ ب د ـ مثل ـ ب ا ـ ونتمم سطـح ـ ا د ـ فلان ـ اب مثل ـ ب د ـ وزاوية ـ اب د ـ معلومة فيكون سطح ـ ا د ـ معلوم الصورة (٨٥) و ـ اب ب ج ـ معا اعنى ـ د ج ـ معلوم وقد اضيف اليه سطح ـ اج ـ المعلوم ونقص عن تمـامه سطح ـ ا د ـ

«١» ر ج ـ يحيطان .

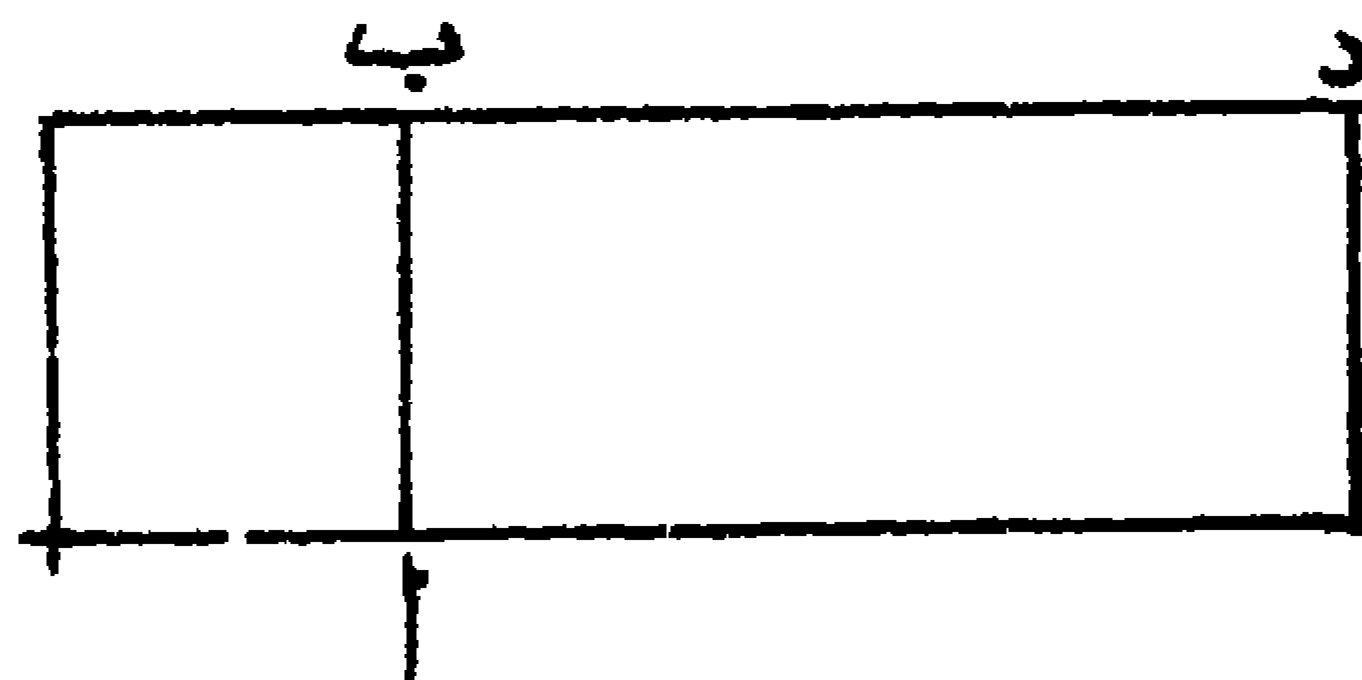
معلوم

(٨٤)



تحرير كتاب المعطيات

$\frac{٣٨}{١}$

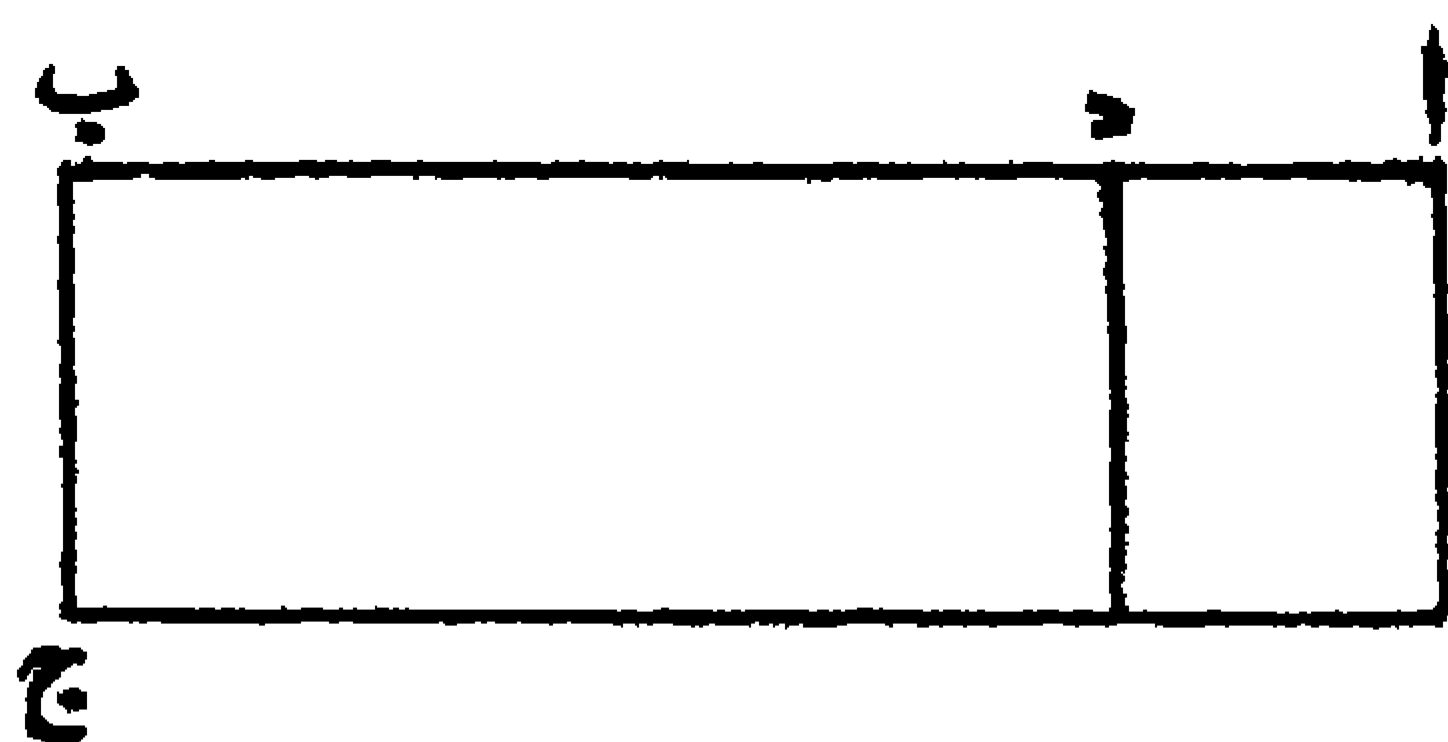


(٨٥)

تحرير كتاب المعطيات

$\frac{٣٨}{٢}$

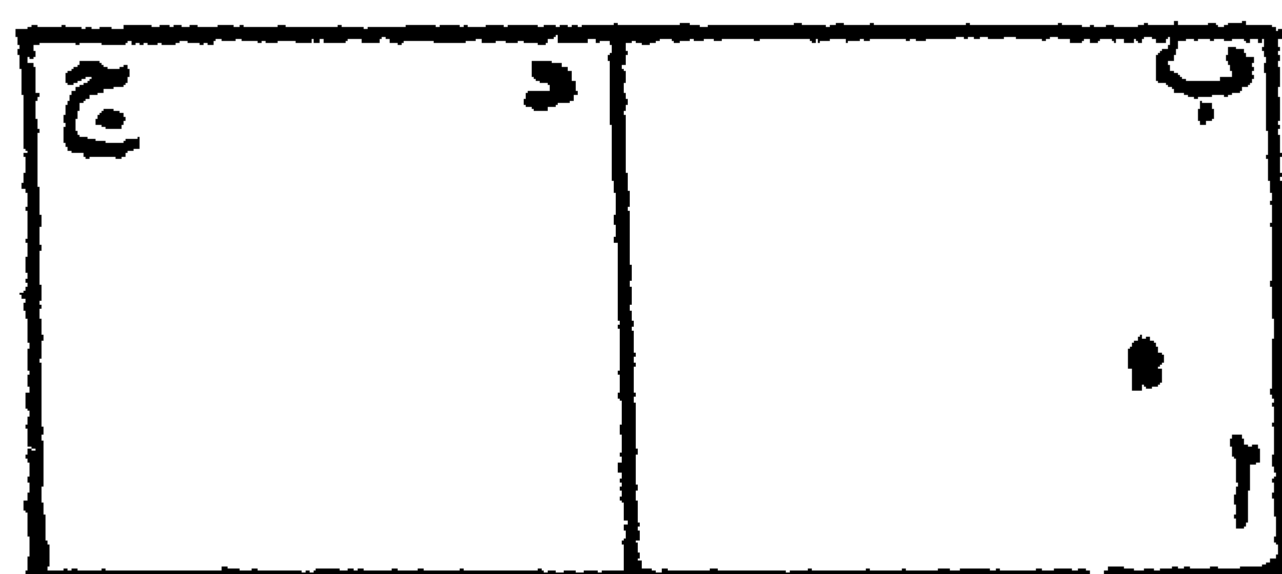
(٨٦)



تحرير كتاب المعطيات

٣٩/١

(٨٧) تحرير كتاب المعطيات



٣٩/٢

معلوم الصورة فكل واحد من خطى ـ ا ب ـ ب ج ـ «١» معلوم وذلك ما اردناه .

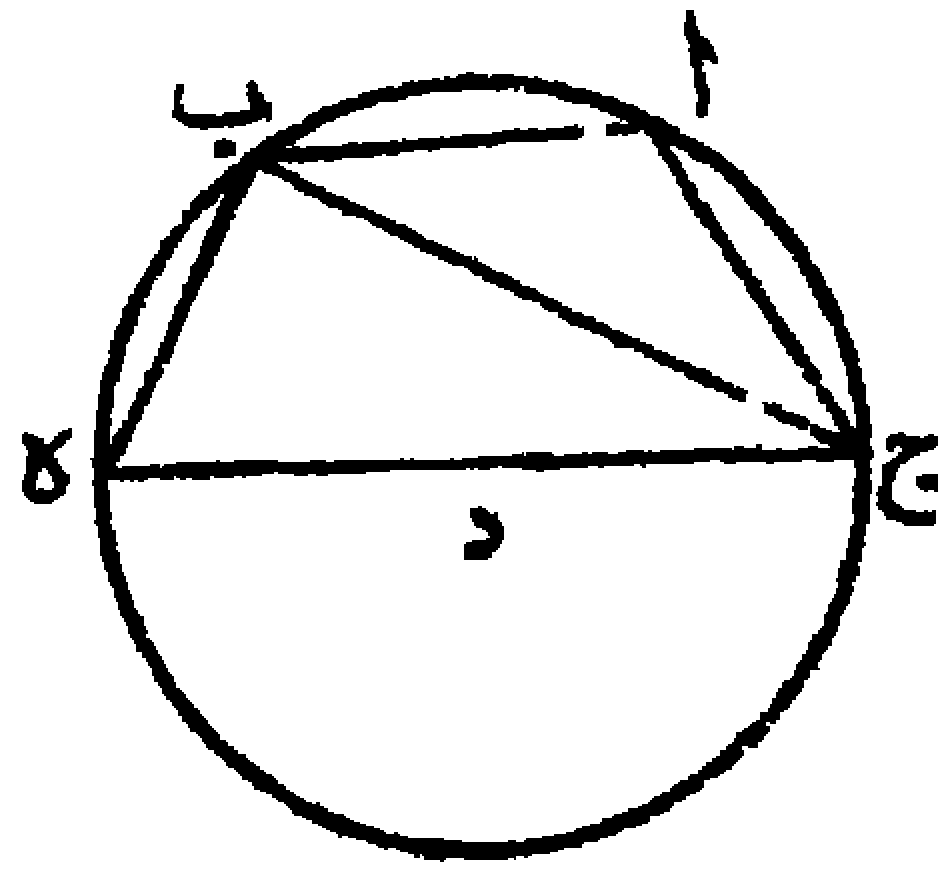
فو اذا احاط خطان فضل مربع احدهما على الآخر معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان ـ ا ب ـ ب ج ـ والسطح الذى احاطا به ـ ا ج ـ والزاوية المعلومة زاوية ب ـ وتفصل من مربع ـ ا ب ـ فضلة على مربع ـ ب ج ـ (٨٦) وليكن ـ ا ب ـ فى ـ ب د ـ فيبقى ـ ا ب ـ فى ـ ا د ـ مثل مربع ب ج ـ ولان سطح ـ اج ـ معلوم ونسبته الى سطح ـ ا ب ـ فى ب ج ـ معلومة فيكون سطح ـ ا ب ـ فى ـ ب ج ـ معلوما ونسبة مربع ـ ب د ـ الى مربع ـ ب ج ـ اعنى نسبة مربع ـ ب د ـ الى سطح ـ ا ب ـ فى ـ ا د ـ معلومة ونسبة سطح ـ ا ب ـ فى ـ ا د اربع مرات الى مربع ـ ب د ـ معلومة وبالتركيب نسبة جميع ـ ا ب فى ـ ا د ـ اربع مرات مع مربع ـ د ب ـ اعنى نسبة مربع مجموع ـ ب ا ـ ا د ـ الى مربع ـ ب د ـ معلومة ونسبة مجموع خطى ـ ب ا ـ ا د الى ـ ب د ـ معلومة وبالتركيب نسبة ضعف ـ ب ا ـ الى ـ ب د معلومة وكانت نسبة ـ ب د ـ الى ـ ب ج ـ معلومة فنسبة ـ ا ب الى ـ ب ج ـ معلومة وسطح احدهما فى الآخر معلوم فكل واحد من ـ ا ب ـ ب ج ـ معلوم وذلك ما اردناه .

فز اذا احاط خطان فضل مربع احدهما على مربع نسبته الى مربع الخط الآخر معلومة معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم (٨٧) فليكن الخطان ـ ا ب ـ ب ج ـ والسطح المعلوم ـ ا ج والزاوية المعلومة ـ ب ـ ونفصل من مربع ـ ب ج ـ فضلة على المربع الذى نسبة الى مربع ـ ا ب ـ معلومة وليكن هو سطح ـ ب ج ـ فى

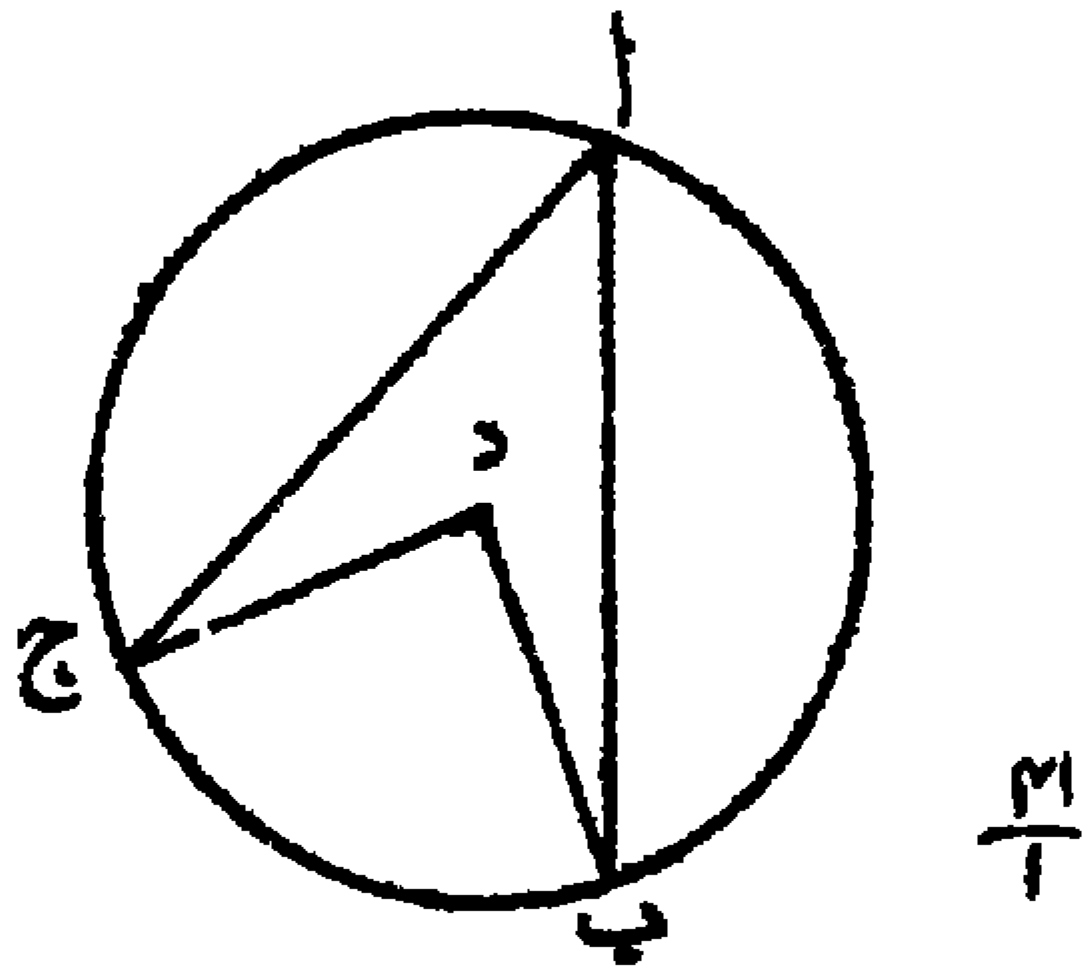
«١» رق ـ ا ب ـ ب د ـ معلوم ـ وب ج ـ الباقى معلوم .

ج د ـ وتبقى نسبة ـ ج ب ـ فى ـ ب د ـ الى مربع ـ ا ب ـ معلومة وسطح ـ ا ج ـ معلوم وزاوية ـ ا ب ج ـ معلومة فنسبة سطح ا ج ـ الى سطح ـ ا ب ـ فى ـ ب ج ـ معلومة ـ فا ب ـ فى ـ ب ج ا ـ معلوم وكان ـ ب ج ـ فى ـ ج د ـ معلوما فنسبة ـ ا ب الى ـ ج د ـ معلومة ونسبة مربع ـ ا ب ـ الى مربع ـ ج د ـ معلومة فنسبة ـ ج ب ـ فى ـ ب د ـ الى مربع ـ ج د ـ معلومة ونسبة ـ ج ب ـ فى ـ ب د ـ اربع مرات الى مربع ـ ج د ـ معلومة وبالتركيب نسبة ـ ج ب ـ فى ـ ب د ـ اربع مرات مع مربع ـ ج د ـ اعنى نسبة مربع مجموع ـ ج ب ـ ب د ـ الى مربع ـ ج د ـ معلومة فنسبة مجموع ـ ج ب ـ ب د ـ الى ـ ج د ـ معلومة وبالتركيب نسبة ضعف ـ ج ب ـ الى ـ ج د ـ معلومة فنسبة ـ ج ب ـ الى ـ ج د ـ اعنى نسبة ـ ج ب ـ فى ـ ج د ـ الى مربع ـ ج د ـ معلومة وكان ـ ج ب ـ فى ـ ج د ـ معلوما فمربع ـ ج د ـ معلوم ـ فج د معلوم ونسبته الى ـ ب ج ـ معلومة ـ وب ج ـ معلوم وسطح ـ ا ج ـ معلوم وزاوية ـ ب ـ معلومة فخط ـ ا ب ـ معلوم فاذا كل واحد من ـ ا ب ـ ب ج معلوم وذلك ما اردناه .

فح كل خط يفصل من دائرة معلومة قطعة تقبل زاوية معلومة فهو معلوم القدر فلتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ والخط ـ ب ج ـ والقطعة المفصولة ب ا ج ـ وليكن المركز ـ د ـ ونخرج قطر ـ ج ه ـ ونعلم على قوس ـ ب ا ج ـ نقطة ـ ا ـ كيف وقعت ونصل ـ ج ا ـ ا ب ـ ب ه ـ فزاوية ـ ج ا ب ـ معلومة وزاوية ـ ز ه ج ـ تمامها من قائمتين ايضا معلومة فمثلث ـ ج ب ه ـ القائم الزاوية معلوم الصورة ونسبة ـ ج ه المعلوم الى ـ ب ج ـ معلومة ـ فب ج ـ معلوم (٨٨) وذلك ما اردناه .



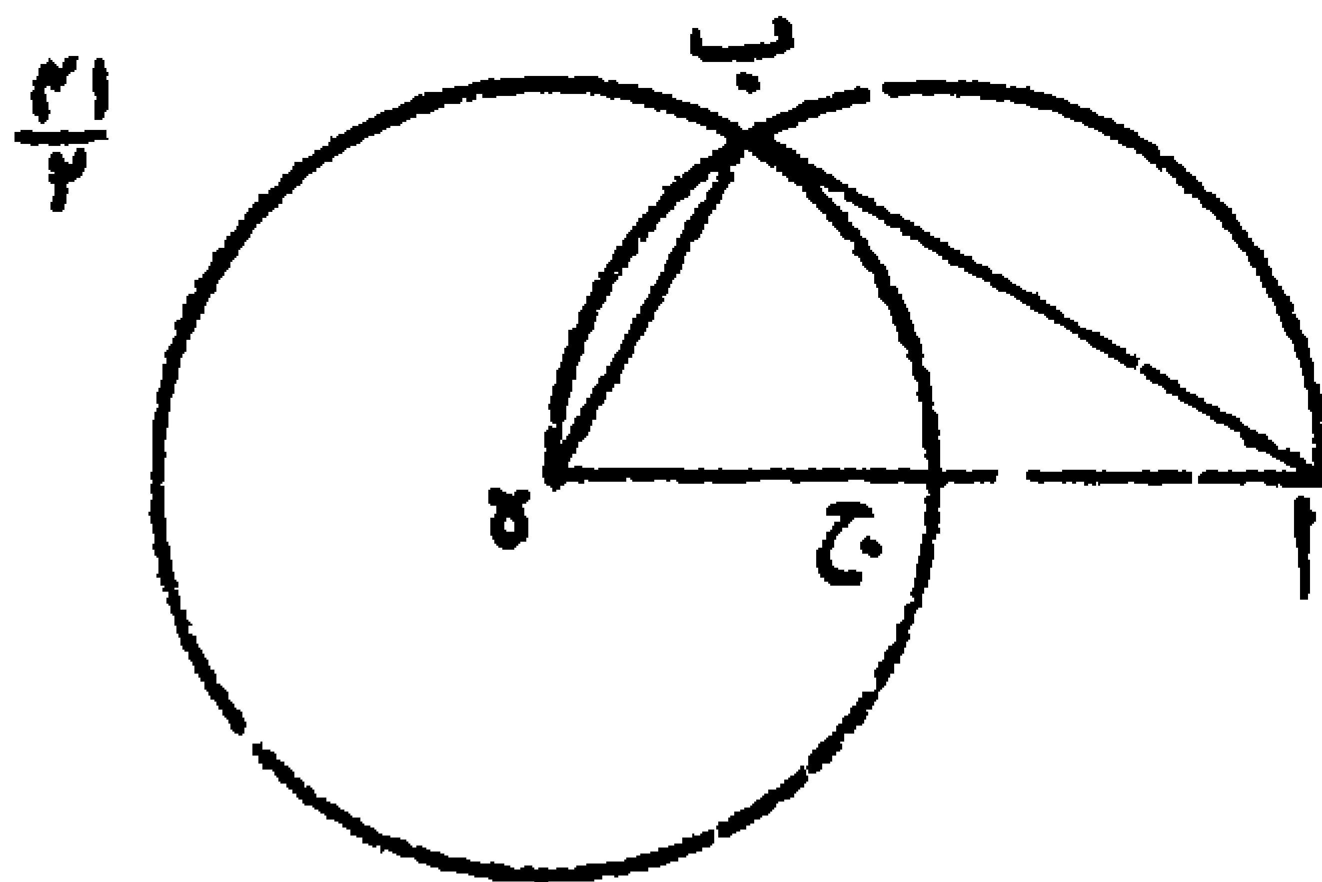
(٨٨)



(٨٩) تحرير كتاب المعطيات

(٩٠)

تحرير كتاب المعطيات



كل قطعة يفصلها خط معلوم القدر من دائرة معلومة القدر فان الزاوية التى تقع فيها معلومة ولعـد الشكل المتقدم فلان فى مثلث ـ ب ج ه القائم الزاوية ضلعى ـ ب ج ـ ج ه ـ معلومان فيكون المثلث معلوم الصورة وزاوية ـ ب ه ج ـ معلومة فزاوية ـ ج ا ب ـ تمامها من قائمتين معلومة وذلك مااردناه . فط

اذا كانت دائرة معلومة وزاوية الوضع «١» ونعلم عليها نقطتين احدهما معلومة واخرج من احدى النقطتين خط الى محيط الدائرة ورد الى النقطة الاخرى فحدثت منها زاوية معلومة كانت النقطة الاخرى معلومة (٨٩) فلتكن الدائرة ـ اب ج ـ والنقطتان ـ ب ج ـ والمعلوم منها ـ ب ـ واخرج منها خط ـ ب ا ـ ورد الى ـ ج ـ فحدثت زاوية ـ ب ا ج ـ المعلومـة نقول فنقطة ـ ج ـ معلومة وليكن المركز ـ د ـ ونصـل ـ ب د ـ د ج ـ ولان نقطتى ـ ب د ـ معلومتان فيكـون ـ ب د ـ معلوم الوضع وزاوية ـ ب د ج ـ ضعف زاوية ـ ب ا ج ـ معلومـة فخط ـ ج د ـ معلوم الوضع ودائرة ـ ه ب ج ـ «٢» معلومة الوضع فنقطة ـ ج ـ معلومة وذلك ما اردناه . ص

كل خط نخرج من نقطة معلومة الى دائرة معلومة الوضع مماسا لها فهو معلوم الوضع والقدر (٩٠) فلتكن النقطـة ـ ا د ـ والدائرة ـ ب ج د ـ والخط المماس ـ ا ب ـ وليكن المركز ـ ه ـ ونخرج ـ ا ه ـ ه ب ـ ولان نقطتى ـ ا ه ـ معلومتان فيكون خط ـ ا ه ـ معلوم الوضع والقدر ونرسم عليه نصف دائرة ـ ا ب ه ـ فيمر بنقطة ـ ب ـ لان زاوية ـ ا ب ه ـ قائمة ويكون معلوم الوضع فنقطـة ـ ب ـ تقاطع دائرتين معلومتى الوضع معلومة ـ فـاب ـ معلوم صا

«١» كذا «٢» رق ـ ب ا ج ـ

الوضع والقدر وذلك ما اردناه .

صب اذا خرج من نقطة معلومة خط الى دائرة معلومة الوضع فقطعها كان سطح ذلك الخط كله فيما خرج من الدائرة منه معلوما فلتكن النقطة ــ ا ــ والدائرة ــ ب ج د ــ والخط ــ ا ب ــ (٩١) ولنخرج من ــ ا ــ ا ب ــ مماسا للدائرة على ــ ب ــ فيكون ــ ا ب ــ معلوم الوضع والقدر ولان سطح ــ ا ج ــ فى ــ ا د ــ يساوى مربع ــ ا ب ــ المعلوم فهو معلوم وذلك ما اردناه .

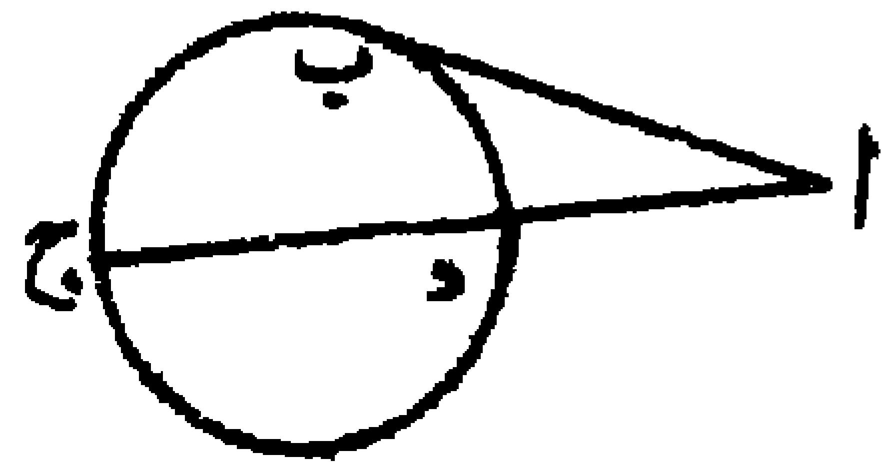
صج كل خط يمر فى دائرة معلومة الوضع بنقطة معلومة وانتهى الى المحيط فى الجهتين فان سطح احد قسميه فى الآخر معلوم فلتكن الدائرة ــ ا ب ج ــ والنقطة ــ د ــ و ــ الخط ــ ب ج ــ وليكن المركز ــ ه ــ (٩٢) ونخرج ــ د ه ــ الى ــ ا ــ و ــ ز ــ فلان نقطتى ــ د ه ــ معلومتان فيكون خط ــ ا ز ــ معلوم الوضع والدائرة معلومة الوضع فنقطتا ــ ا ز ــ معلومتان ونقطة ــ د ــ معلومة فخطا ــ ا د ــ د ز ــ معلومان وسطح احدهما فى الآخر معلوم فاذا سطح ــ د ج ــ فى ــ د ب ــ المساوى له معلوم وذلك ما اردناه .

صد اذا اخرج فى دائرة معلومة القدر خط تفصل منها قطعة تقبل زاوية معلومة واخرج فى القطعة من احد طرفيها خط الى المحيط ورد الى الطرف الآخر ونصف الزاوية الحادثة بخط ينتهى الى المحيط كانت نسبه الخطين المحيطين بتلك الزاوية الى الخط المنصف وسطح مجموعهما فى القسم من الخط المنصف الخارج من القطعة معلومة (٩٣) فلتكن الدائرة ــ ب ا ج ــ والخط الذى يفصل القطعة ــ ب ج ــ والقطعة ــ ب ا ج ــ ونخرج منها ــ ب ا ــ ا ج ــ وننصف زاوية ــ ب ا ج ــ بخط ا د ــ نقول نسبة ــ ب ا ــ ا ج معا الى ــ ا د ــ معلومة وسطح ــ ب ا ــ ا ج معا فى ــ ه د ــ معلوم ونصل ــ ب د ــ فتكون زاوية ــ ب

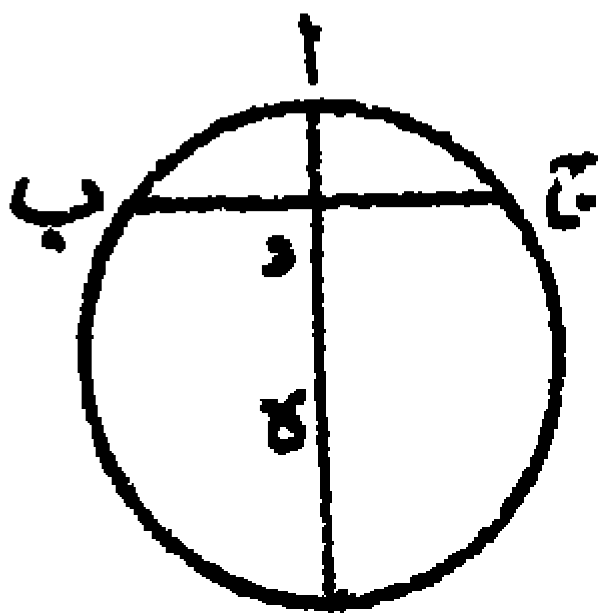
ا ج

(٩١)

تحرير كتاب المعطيات

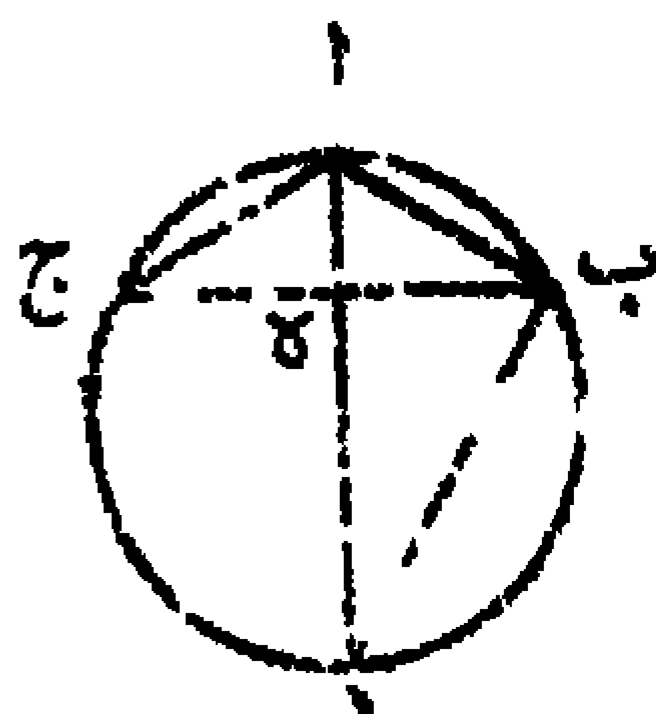


(٩٢)

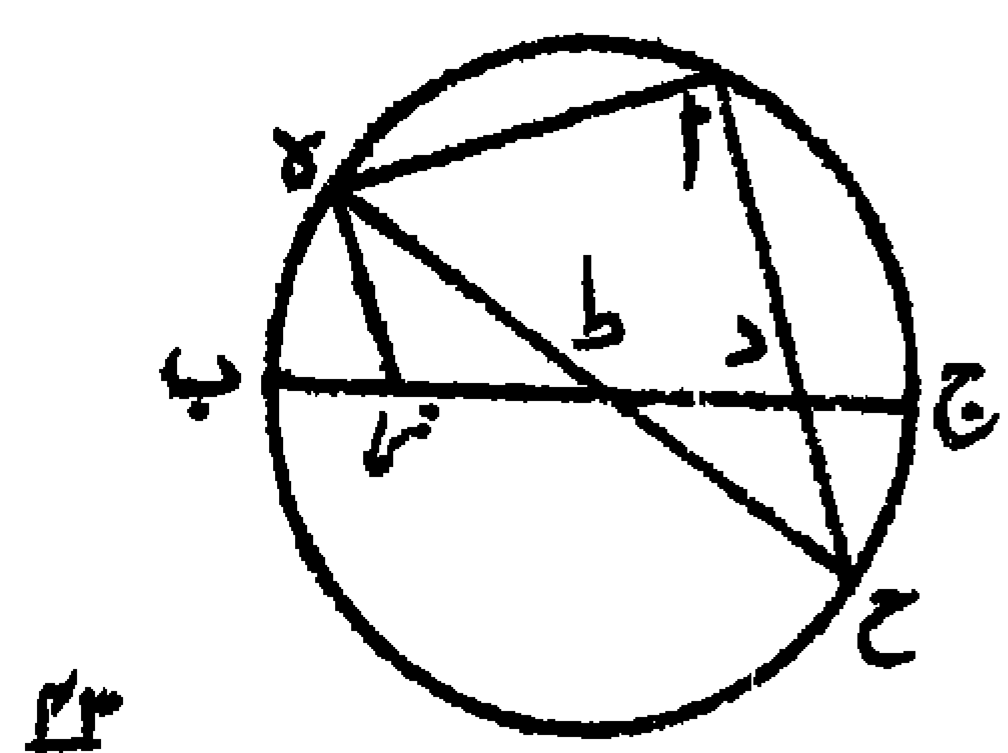


تحرير كتاب المعطيات

(٩٣)



تحرير كتاب المعطيات



٤٣

ا ج ـ بل زاوية ـ ب ا د ـ معلومة وكل واحد من خطى ـ ب ج ب د ـ معلوم ونسبة ـ ب ج ـ الى ـ ب د معلومة وسطح ـ ب ج فى ـ ب د معلوم وزاويتا ـ ب ا ه ـ ج ا ه ـ متساويتان وزاوية ج ا ه ـ مثل زاوية ـ ه ب د ـ فزاوية ـ ه ب د ـ مثـل زاوية ب ا ه ـ وزوية ـ ا د ب ـ مشتركـة فنسبة ـ ا د ـ الى ـ د ب كنسبة ـ د ب ـ الى ـ د ه ـ وكنسبة ـ اج ـ الى ـ ج ه ـ ونسبة ا ج ـ الى ـ ج ه ـ كنسبة ـ ب ا ـ اج ـ معا الى ـ ج د ـ فنسبة ـ ا د ـ الى ـ د ب ـ كنسبة ـ ب ا ـ ا ج ـ معا الى ـ ج ب .

وبالابدل والخلاف نسبة ـ ب ا ـ ا ج ـ الى ـ ا د ـ كنسبة ـ ج ب الى ـ د ب ـ المعلومة فنسبة ـ ب ا ـ ا ج ـ الى ـ ا د ـ معلومـة وايضاالان نسبة ـ ب د ـ الى ـ د ه ـ كنسبة ـ ب ا ـ ا ج ـ معا الى ب ج ـ يكون سطح ـ ب ا ـ ا ج ـ معا فى ـ د ه ـ كسطح ـ ب ج ـ فى ـ ب د ـ المعلوم فسطح ـ ب ا ـ ا ج ـ فى ـ د ه ـ معلوم وذلك ما اردناه .

صه اذا علم على قطر دائرة معلومة الوضع نقطة معلومة واخرج منها خط ينتهى الى محيط الدائرة واخرج من نقطة الانتهـاء عمود على ذلك الخط الى ان يلقى المحيط ثم اخرج من النقطة التى عليها يلقى المحيط خط موازللخط الاول الى القطر فان تلك النقطة من القطر التى يلقاه الخط الموازى عليها معلومة وسطح هذا الخط فى الخط الاول معلوم (٩٤) فلتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ والقطر ـ ب ج ـ والنقطـة المعلومة د ـ والخط المخرج منها ـ د ا ـ والعمود الخارج من ـ ا ـ على ـ د ا عمود ـ ا ه ـ والخط المخرج من ـ ه ـ موازيا ـ لا د ـ هو ـ ه ز نقول فنقطة ـ ز ـ وسطح ـ ا د ـ فى ـ ه ز ـ معلومان ونخرج ا د ـ الى ـ ح ـ ونصل ـ ه ح ـ فه ح ـ قطر لان زاوية ـ ح ا

ه ـ قائمة ـ وب ج ـ قطر ـ فط ـ مركز ـ و ـ ه ز ـ مواز ـ لد ج ـ و ـ ه ط ـ مثل ـ ط ح ـ فز ط ـ مثل ـ د ط ـ و ـ د ط معلوم لان تقطع ـ د ط ـ معلومتان ـ فط ز ـ معلوم لنقطة ـ ز معلومة والدائرة معلومة الوضع وتمر فيها ـ ا ح بنقطة ـ د ا ـ المعلومة فسطح ـ ا د ـ فى ـ د ح ـ اعنى سطح ـ ا د ـ فى ـ ه ز ـ معلوم وذلك ما اردناه .

(بآخر النسخة الجديدة التى اخذ النقل منها)

تم المعطيات كتابة ليلة الثلثاء من ايام العشر الاخر من جمادى الآخرة سنة ١٢١٤ هجرية .

ولله الحمد والمنة «١»

«١» قد قوبلت هذه الرسالة بنسخة عتيقة بمكتبة رام فور الهند وقد تم بحمد الله طبعها فى شهر صفر المظفر سنة ١٣٥٨ ه .

استدراك ما وجدناه من الاختلاف في رسالة المعطيات بين النسخ المحفوظة في الخزانة الآصفية والرامفورية

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
١	١١	قطرها	نصف قطرها
٣	١٤	الى ـ د	الى ـ ب
٤	١٣	كنسبتها	كنسبتها
٥	١١	معلومان	معلوما
»	٢٤	كان الاول اعظم	كان الاول اما اعظم
»	٢٥	معلومة فليكن	معلومة واما اصغر من قدر معلوم بقدر نسبته الى القدر الثانى معلومته فليكن
٦	٩	على التقدير	على التقدير الثانى
٧	١٧	ح د	ح ه
٨	٣	معلومة كانت	معلومة و ـ ا ه ج ز ـ المنقوصان منهما معلومين فان كانت نسبتهما كنسبة ـ اب ـ الى ـ ج د ـ كانت
٩	١	اب ح ز	زب ح د
١٠	٨	وتفصل	فهب اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى د ـ معلومة وتفصل

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
١١	٨	ونسبة الجزئين الآخرين	ونسبة ه ـ ب ـ الى د ك ـ الجزئين الاخرين
»	١٢	ز ح ـ ر د	ج ح ـ ج د ـ
»	١٧	و ـ ا ه	فنسبة ـ ا ه
١٢	١	الى ـ ب	الى ـ ج
»	٢٢	ا ز	ـ ا ـ
»	١٦	ج المعلومة ذلك	ج وذلك
»	٢٢	ا ب	ه ز
١٥	٩	تكون ـ ا ه	تكون نسبة ا ه
١٦	٥	ج د ـ نقطتين	ج د خط ـ ط ك ـ نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على ـ اب ج د ـ نقطتين ـ
»	١١	نقطة معلومة	نقطة ـ د ـ معلومة
١٧	٧	والوضع وعلى	والوضع وهو ـ د ه ـ ونعمل على نقطة د ـ زاوية تساوى زاوية ـ ب ـ المعلومة فيكون خط ـ دز ـ معلوم الوضع وعلى .
٢٢	٧	نسبة	يشبه
»	٢٤	لخطى ب	لخطى ـ ب ج ـ ز ح ـ ولان نسبة الشكل الى الشكل كنسبة

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
			كنسبة ـ ب
٢٥	٢٠	ج ه ط ه	قطر ـ ج ه ط ـ
٣٧	٢٤	سطح ـ ب	سطح ـ ا ـ فى ه ـ الى سطح
٣٨	٣	الى ـ ا ـ معلومة	ب الى ـ ا ـ كنسبة ـ ب ـ فى ج الى ـ د ب فى ـ ا ـ اعنى نسبة ه ـ الى د ـ لما تقدم معلومة
٤١	٨	منهما	بينهما

تم الاستدراك الواقع فى رسالة المعطيات

كتاب الاكر

لثاوذوسيوس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين
محمد بن محمد بن الحسن الطوسى المتوفى
ببغداد فى ذى الحجة سنة اثنتين
وسبعين وستمائة هجرية
رحمه الله تعالى

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة
حيدرآباد الدكن لازالت شموس
افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٥٨ﻫ

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب الاكر لثاوذوسيوس

هو ثلاث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفى بعض النسخ بنقصان شكل فى العدد وقد امر بنقله من اليونانية الى العربية ابو العباس احمد ابن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكى الى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى نقل باقيه غيره وأصلحه ثابت بن قرة .

المقالة الاولى

اثنان وعشرون شكلا

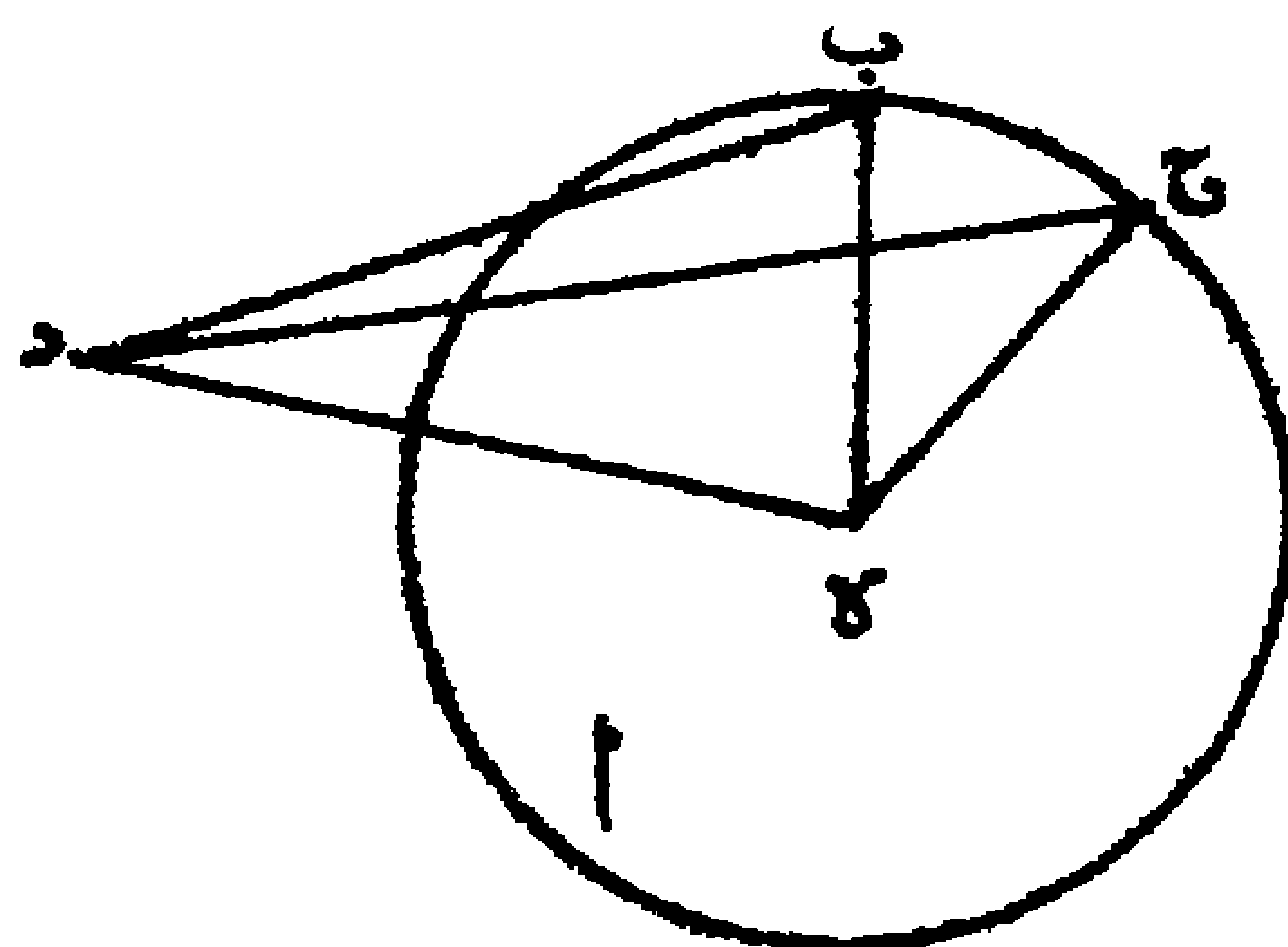
الحدود

الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد فى داخله نقطة، كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة فمحور الكرة خط مستقيم يثبت وتدار الكرة عليه وقطباها طرفا المحور .

قطب الدائرة التى على الكرة نقطة على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التى تخرج منها الى محيط الدائرة متساوية .

الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الابعاد عن مركزها هى التى تكون الاعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتى عمودها اطول فهى ابعد .

السطحان



(ا) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

تم

السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما انه مائل على الآخر هما المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اى نقطة يكون على فصلهما المشترك عمودان عليه فى السطحين احاطا بزاوية حادة و ميلهما هو تلك الزاوية .

والسطوح المتساوية الميول هى التى تساوى زاوية كل اثنين منهما زاوية آخرين والتى اكثر ميلاهى التى زواياها اصغر .

اقول وينبغى ان نسلم ان لنا ان نجعل أى نقطة اتفقت على سطح الكرة قطبا ونرسم عليه بأى بعد هواقل من قطر الكرة دائرة فى ذلك السطح وان نخرج اى قوس يكون الى ان تتم دائرتها وان نفصل مايساوى قوسا معلومة من قوس اعظم منها اذا كانتا من دائرتين متساويتين وانه لا يكون لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القسى المشابهة لقوس متشابهة الى غير ذلك مما يجرى مجراه على ما يجئ فى اثناء المسائل .

الاشكال «١»

ا اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة فليكن على الخط المشترك بين ذلك السطح وسطح الكرة ـ ا ب ج ـ ثم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان من البين ان ذلك الفصل دائرة وذلك لتساوى جميع الخطوط الخارجة من مركز الكرة الى الخط المشترك ويكون مركز الكرة والدائرة واحدا وان لم يكن مارا به (١) ليكن مركز الكرة ـ د ـ ولنخرج منه عمودا على السطح وهو ـ د ه ـ ونخرج ـ ه ب ـ ه ج ـ كيف اتفق ونصل ـ د ب ـ د ج ـ فلان ـ د ه ـ عمود على السطح فتكون زاويتا ـ د ه ب ـ د ه ج ـ قائمتين واذا القيا من مربعى ـ د ب ـ د ج ـ المتساويين لكونهما نصفى قطرى الكرة مربع ـ د ه ـ المشترك تقى مربعا ـ ه ب ـ ه ج

«١» ما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو للاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشى و ـ ر ـ فى الحواشى لرامفور و ـ ق ـ لنسختها القديمة و ـ ج للجديدة ـ ح .

متساويين ـ فه ب . ه ج ـ متساويان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ـ ه الى خط ـ ا ب ج ـ فاذا خط ـ ا ب ج ـ محيط دائرة مركزها ـ ه ـ وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما فى الكرة فهو يقع على مركز تلك الدائرة وذلك ما اردناه .

ب كيف نجد مركز الكرة فليقطعها سطح وليحدث دائرة ـ ا ب ـ فان كانت مارة بمركز الكرة فقد وجدنا المركز لأن مركزيهما واحد وان لم تكن مارة بها (٢) فليكن مركز الدائرة ـ ج ـ ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا فى الجهتين وليلق سطح الكرة على نقطتى ـ د ه ـ وننصف ـ د ه ـ على ـ ز ـ فهو مركز الكرة والا فليكن المركز ـ ح ـ ولنخرج منه عمودا على سطح دائرة ـ ا ب ـ فان وقع على غير نقطة ـ ج ـ فليقع على ـ ط ـ فيكون ط ـ مركز دائرة ـ ا ب ـ وكان ـ ج ـ مركزها هذا خلف .

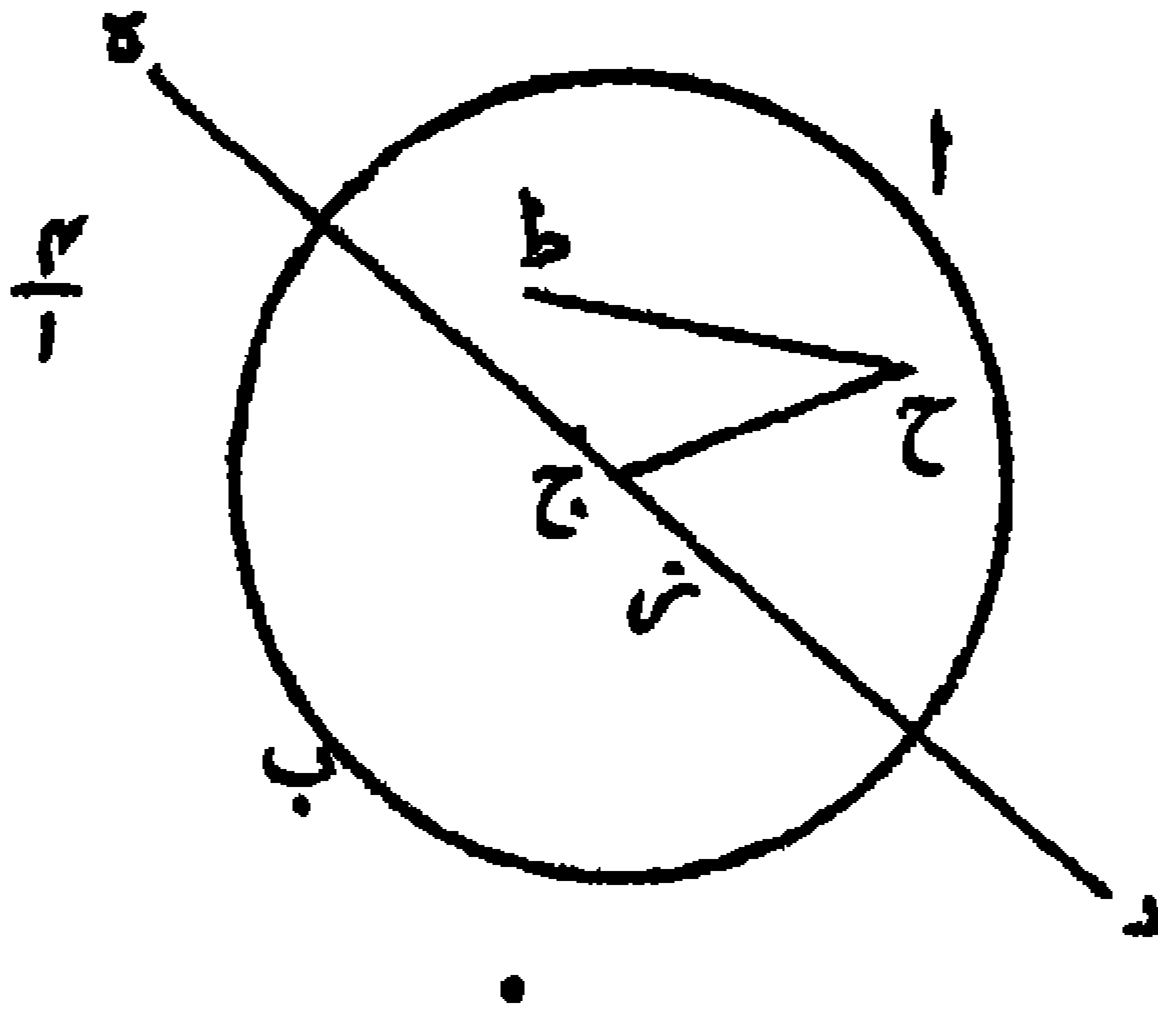
وان وقع على ـ ج ـ كان عمودا ـ ج ح ـ ج ز ـ قائمين على سطح واحد على نقطة واحدة هذا خلف فاذا مركز الكرة هو نقطة ـ ز ـ لا غير .

وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح دائرة يقع فى كرة يكون خارجا من مركز تلك الدائرة فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه .

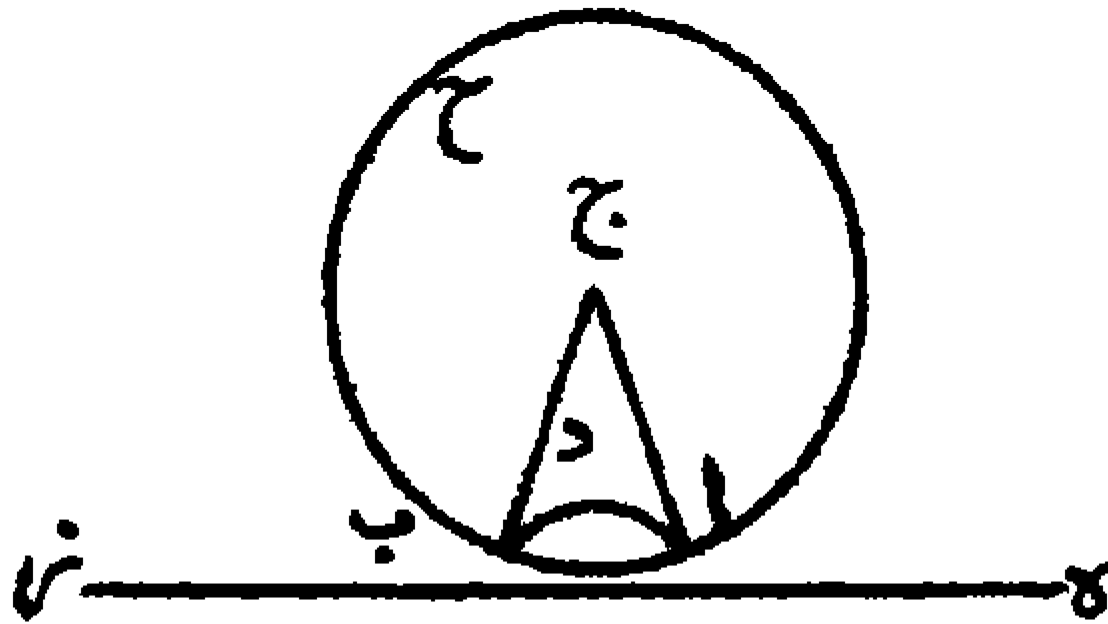
ج كل سطح يلاقى كرة ولا يقطعها فهو يماسها على نقطة فان امكن ان يلاقيها على اكثر من نقطة فليلاقها على نقطتى ـ ا ب ـ وليكن المركز ـ ج ـ ونصل ـ ج ا ج ب ـ ونخرج السطح المار بخط ـ ج ا ـ ج ب ـ فتحدث فى الكرة دائرة ا ح ب ـ وفى السطح الملاقى للكرة خط ـ ه ا ب ز ـ ولأن السطح الملاقى لايقطع الكرة بخط ـ ه ا ب ز ـ ولا يقطع الدائرة وقد لاقاها على نقطتى ـ ا ب فيكون الخط الواصل بين ـ ا ب ـ غير داخل فى دائرة ـ ا ح ب ـ هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه (٣) .

د كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس من سطح يماسها فهو عمود على ذلك السطح فليكن المركز ـ ب ـ ونقطة التماس ـ ا ـ والخط ـ ا ب ـ وليمر به سطح

(٢) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



٤/١



(٣) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

٤/٢

(٤)

كتاب الاكر لثاوذوسيوس

ه ا ح ز ب د ج

(٥)

كتاب الاكر لثاوذوسيوس

ب ج ا

(٦) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

ه ج ا ك ح ط ز م د ن ل ب

سطح كيف اتفق فتحدث فى الكرة دائرة ـ ا ج د ـ وفى السطح المماس خط ـ ه ا ز ـ ويكون الخط مماسا للدائرة على نقطة ـ ا ـ فيكون ـ ب ا ـ عمودا على ـ ه ا ز ـ وليمر بخط ـ ا ب ـ ايضا سطح آخر فتحدث فى الكرة دائرة ا د ط ـ وفى السطح المماس خط ـ ك ا ل ـ ويكون الخط مماسا للدائرة ايضا على نقطة ـ ا ـ ويكون ـ ب ا ـ عمودا على (السطح المار بخطى ـ ه ا ـ ك ا) «١» فاذا ـ ب ا ـ عمود على السطح المار بخطى ـ ه ا ز ـ ك ا ل ـ وهو السطح المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه (٤) .

ه كل عمود على سطح يخرج من نقطة عليها يماس السطح كرة فهو يمر بمركز الكرة فلتكن نقطة التماس ـ ا ـ والعمود الخارج ـ ا ب ـ فان لم يمر ـ ا ب بالمركز فليكن المركز ـ ج ـ ونصل ـ ا ج ـ فيكون عمودا على السطح المذكور وكان ـ ا ب ـ عمودا عليه ايضا فاذا قام عمودان فى جهة واحدة على نقطة منه هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه (٥) .

و اعظم الدوائر التى تقع فى كرة هى المارة بمركزها والمتساوية البعد عن المركز متساوية والتى بعدها اكثر فهى اصغر فليكن فى كرة دوائر ـ ا ب ـ ج د ـ ـ ه ز ـ والمارة منها بالمركز ـ ج د ـ والباقيتان متساويتى البعد عن المركز اولا وليكن المركز ـ ح ـ وهو مركز دائرة ـ ج د ـ ونخرج منها على سطحى دائرتى ـ ا ب ـ ه ز ـ عمودى ـ ح ط ـ ح ك ـ نقطتا ـ ط ك ـ مركزا دائرتى ـ ا ب ـ ه ز ـ ونخرج من مراكز الدوائر الى محيطاتها ـ ح م ـ ط ل ـ ك ن ـ ونصل ـ ح ل ـ ح ن ـ فتكون زاويتا ـ ح ط ل ـ ـ ح ك ن ـ قائمتين لكون ـ ح ط ـ ح ك ـ عمودين على سطحى دائرتى ـ ا ب ـ ه ز ـ وكون خطوط ـ ح ل ـ ح م ـ ح ن ـ متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ـ و ـ ح م ـ اطول من كل واحد من ـ ط ل ـ ك ن ـ لان ـ ح م ـ اعنى ـ ح ل ـ يقوى على ـ ح ط ـ ط ل (٦) وايضا ـ ح م ـ اعنى ـ ح ن ـ يقوى على ـ ح ك ـ ك ن ـ و ـ ط ل ـ ك ن متساويان تساوى

«١» من ر ق ـ

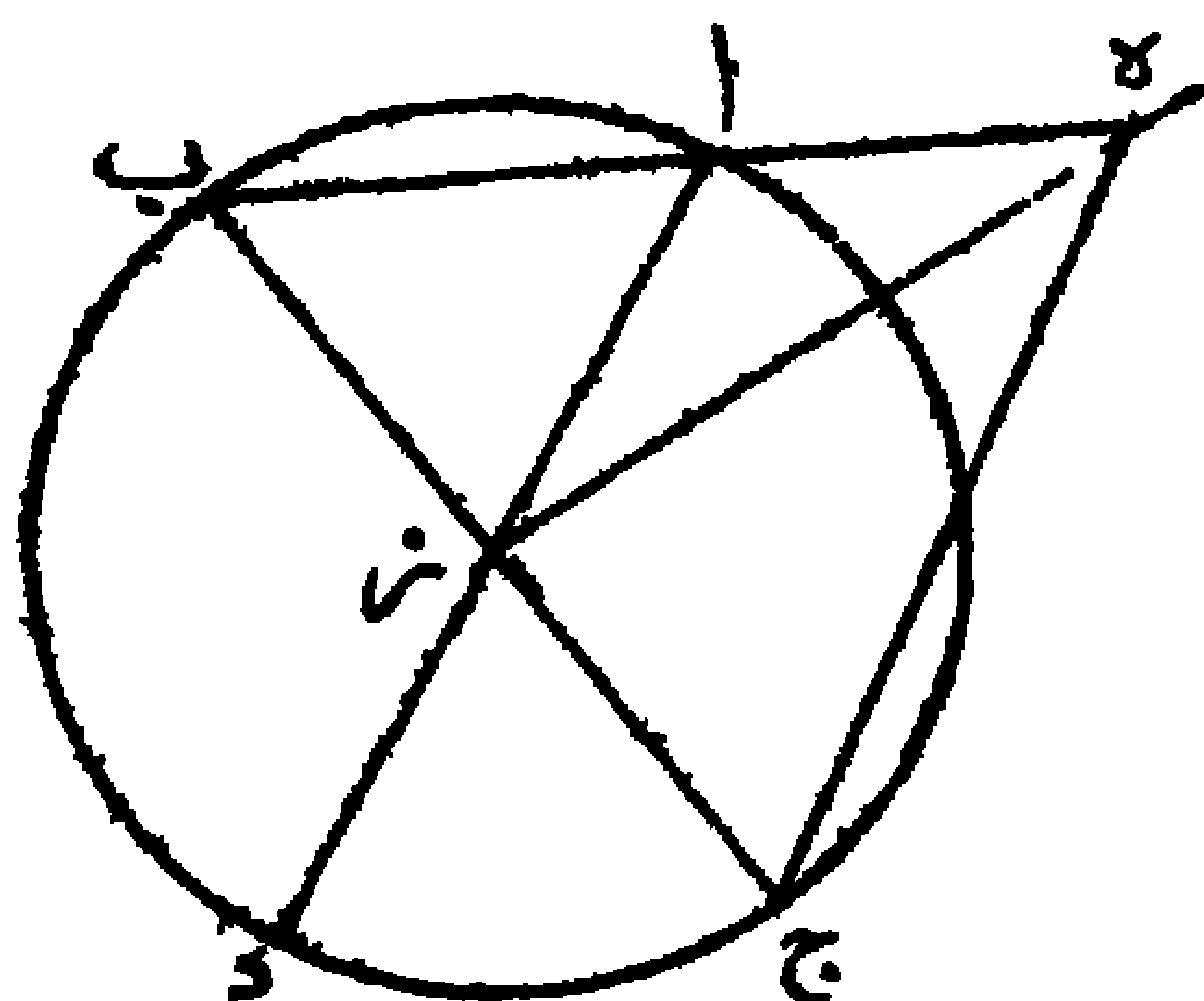
ـ ح ط ـ ح ك ـ ولتساوى ـ ح ل ـ ح ن ـ فاذا دائرة ـ ج د ـ اعظم من دائرتى ـ ا ب ـ ه ز ـ وهما متساويتان وايضا ليكن بعد دائرة ـ ا ب ـ من ـ ح ـ اكثر من بعد دائرة ـ ه ز ـ اعنى يكون ـ ح ط ـ اطول من ـ ح ك ـ فيكون مربع ـ ح ط ـ اعظم من مربع ـ ح ك ـ ويبقى بعد اسقاطهما من مربعى ح ل ـ ح ن ـ المتساويين مربع ـ ط ل ـ اصغر من مربع ـ ك ن ـ فط ل اقصر من ـ ك ن ـ فدائرة ـ ا ب ـ اصغر من دائرة ـ ه ز ـ وكذلك الحكم فى غير ذلك من الدوائر وذلك ما اردناه .

ز كل خط يصل بين مركز كرة ومركز دائرة يقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدائرة فليقع فى كرة دائرة ـ ا ب ـ ج د ـ وليكن مركز الكرة ـ ه ـ ومركز الدائرة ـ ز ـ ونصل ـ ه ز ـ ونخرج فى الدائرة تطرى ـ ا د ـ ب ج ـ ونصل ه ب ـ ه ج ـ فلتساوى ضلعى ـ ه ب ـ ه ج ـ وضلعى ـ ز ب ـ ز ج ـ فى مثلثى ـ ه ب ز ـ ه ج ز ـ وكون ضلع ـ ه ز ـ مشتركا تكون زاويتا ه ز ب ـ ه ز ج ـ متساويتين فهما تامتان و ـ ه ز ـ عمود على ـ ب ج (٧) . وبمثله تبين انه عمود ايضا على ـ ا د ـ فاذا هو عمود على سطحها اعنى الدائرة وذلك ما اردناه .

ح كل عمود يخرج من مركز كرة على سطح دائرة يقع فيها فهو يمر بقطبى الدائرة ولتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ ومركزها ـ ه ـ ومركز الكرة ـ د ـ والعمود ـ د ه ـ ونخرجها الى ـ ز ح ـ من سطحى الكرة فنقول انهما قطبا دائرة ـ ا ب ج ـ (٨) ونخرج تطرى ـ ا ج ـ ب ط ـ كيف كانا ونصل ـ ز ا ـ ز ح ـ ز ب ـ ز ط ـ فلان فى مثلثات ـ ز ا ه ـ ز ج ه ـ ز ب ه ـ ز ط ه ـ زاويا ها تامة وضلع ز ه ـ مشترك واضلاع ـ ه ا ـ ه ج ـ ه ب ـ ه ط ـ متساوية فتكون اضلاع ز ا ـ ز ب ـ ز ح ـ ز ط ـ متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ـ ز ـ الى محيط دائرة ـ ا ب ج .

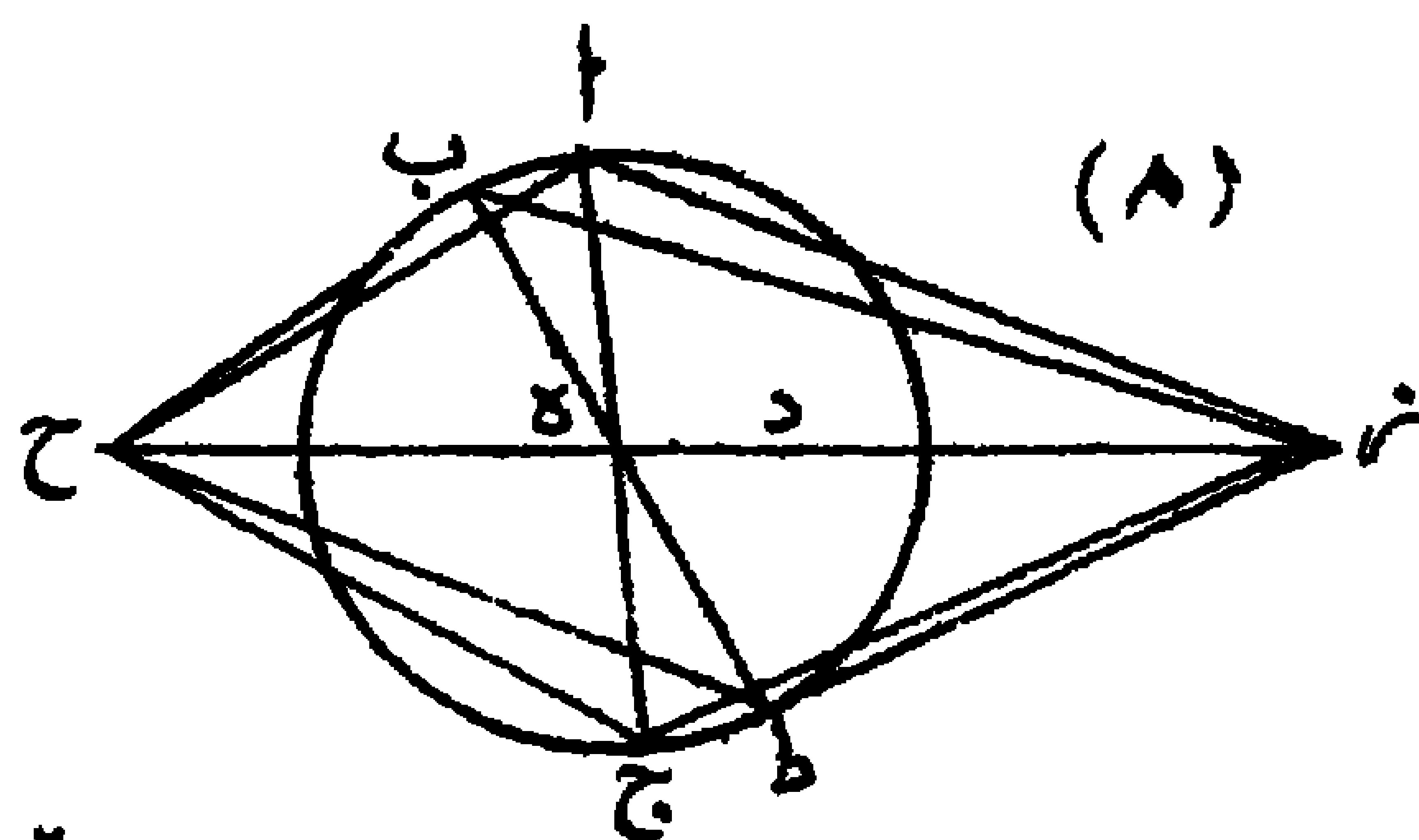
وبمثل ذلك تبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ـ ح ـ اليه ايضا متساوية فاذا

ز ح ـ



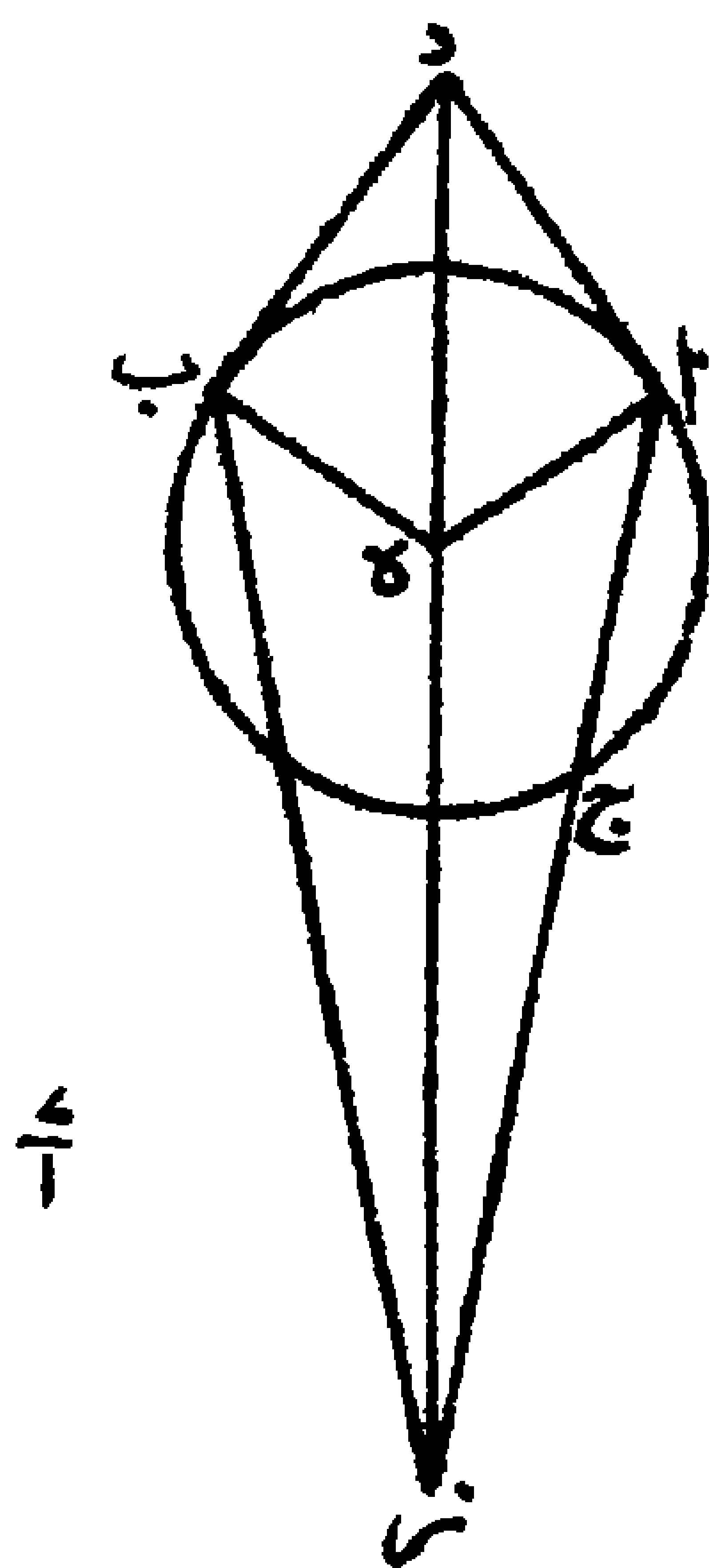
ى/ا

(٧) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



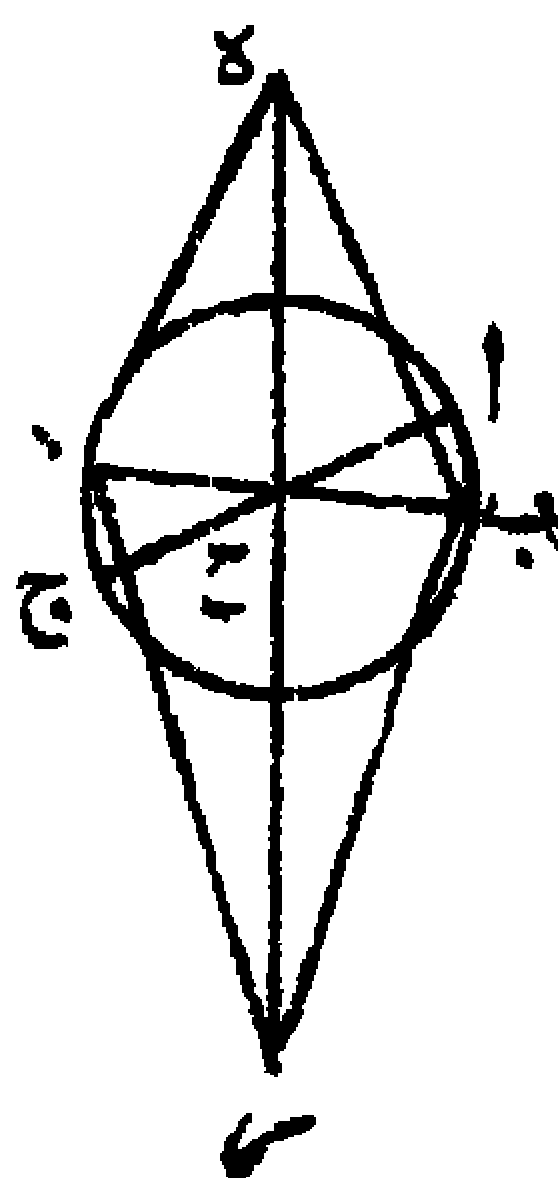
ى/٢

كتاب الاكر لثاوذوسيوس



(٩) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

(١٠) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



ز ح ـ القطبان وذلك ما اردناه .

ط كل خط يصل بين قطب دائرة يقع فى كرة وبين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والشكل ظاهر مما تقدم .

ى كل عمود يخرج من قطب دائرة يقع فى كرة على سطح تلك الدائرة فهو يقع على مركزها ويمر بقطبها الآخر فلتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ واحد قطبيها ـ د ولنخرج من ـ د ـ عمود ـ د ه ـ عليها فنقول ـ نه ـ مركزها فاذا خرج ـ د ه ـ من قطبها الآخر (٩) ولنخرج من ـ ه ـ ه ا ـ ه ب ـ كيف اتفق ونصل ـ د ا ـ د ب ـ فلكون ـ د ه ـ مشتركا و ـ د ا ـ د ب ـ متساويين وزاويتى ـ د ه ا ـ د ه ب ـ قائمتين فيكون فى مثلثى ـ د ا ه ـ د ه ب ـ القائمى الزاوية ـ ه ا ـ مساويا ـ له ب ـ وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ـ ه الى محيط ـ ا ب ج ـ فاذا ـ ه ـ مركز الدائرة واذا اخرجنا ـ د ه ـ الى ز ـ من سطح الكرة ووصلنا ـ ز ا ـ ز ب ـ كانا ايضا متساويين لتساوى ه ا ـ ه ب ـ وكون زاويتى ـ ه ـ قائمتين وضلع ـ ه ز ـ مشتركا وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ـ ز ـ الى محيط ـ ا ب ج ـ فاذا ـ ز ـ هو القطب الآخر وذلك ما اردناه .

يا كل خط يصل بين قطبى دائرة يقع فى كرة فهو عمود على الدائرة مار بمركزى الدائرة والكرة (١٠) فلتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ وقطباها ـ ه ز ـ ونصل ـ ه ز وليمر على نقطة ـ ح ـ من سطح الدائرة ونخرج خطى ـ ا ج ـ ب د ـ مارين بح ـ كيف اتفقا ونصل ـ ه ب ـ ه ز ـ ز ب ـ ز د ـ فلكون ـ ه ز ـ مشتركا وضلعى ـ ه ب ـ ب ز ـ مساويين لضلعى ـ ه د ـ د ز ـ يكون فى مثلثى ه ب ز ـ ه د ز ـ زاويتا ـ ب ه ز ـ د ه ز ـ متساويتين ولان فى مثلثى ـ ب ه ح ـ د ه ح ـ زاويتى ـ ه ـ وضلعى ـ ب ه ـ ه د ـ متساويان وضلع ـ ه ح ـ مشترك تكون زاويتا ـ ه ح ب ـ ه ح د ـ (متساويتين بل قائمتين وكذلك تبين ان زاوية ـ ه ح ا ـ ه ح ج ـ «٢») قائمتان ـ وه ح ـ العمود

«١» كذا ، «٢» من رق .

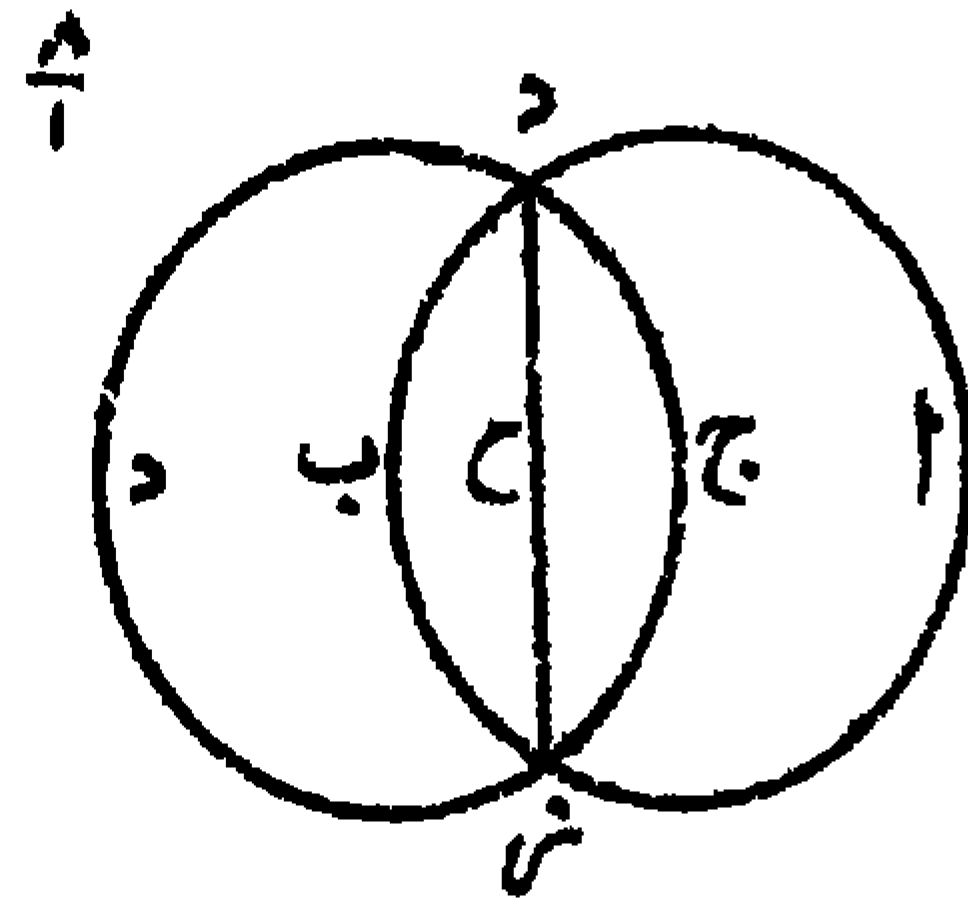
على ـ اح ـ ب د ـ عمود على سطحها اعنى الدائرة ولكون ـ ه ح ـ الخارج من قطبها عمودا على الدائرة فهو واقع على مركزها ـ فح ـ مركز الدائرة وايضا لكون ـ ه ح ـ عمودا على سطح الدائرة خارجا من مركزها فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه .

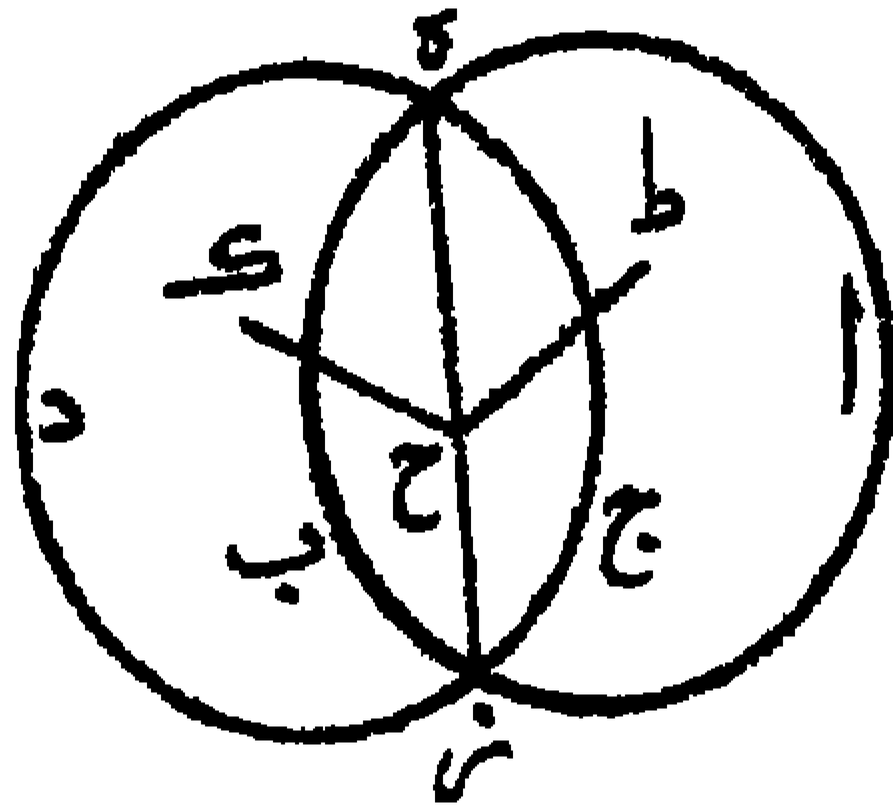
يب الدوائر العظيمة التى تقع فى كرة متناصفة فليكن ـ اب ـ ج د ـ من العظام التى تقع فى الكرة ولكون سطحيهما مارين بمركز الكرة فهما يتقاطعان وليتقاطعا على ه ز ـ من سطح الكرة (١١) وليكن مركز الكرة ـ ح ـ ونصل ـ ح ه ـ ح ز ـ فلكون نقطة ـ ه ح ز ـ فى سطحى الدائرتين يكون على فصلهما المشترك الذى هو خط مستقيم ـ فه ح ز ـ خط مستقيم فلان ـ ح ـ مركز الدائرتين يكون ـ ه ز ـ قطرا لهما وينصف كل واحد من محيطهما به فاذا الدائرتان متناصفتان على ـ ه ز ـ وذلك ما اردناه .

الدوائر المتناصفة الواقعة فى كرة عظام ولتكن فى كرة دائرتا ـ اب ـ ج د ـ ولينصف كل واحد منهما الاخرى على نقطتى ـ ه ـ ز ـ (١٢) فنصل ـ ه ز ـ وهو فصلهما المشترك وقطرهما وننصفه على ـ ح ـ فح ـ مركزهما ونخرج من نقطة ـ ح ـ عمودا على سطح دائرة ـ اب ـ وهو ـ ح ك ـ وآخر على سطح دائرة ـ ج د ـ وهو ـ ح ط ـ فهما يمران بمركز الكرة فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذى هو ـ ح ـ اعنى مركزى دائرتى ـ اب ـ ج د ـ فاذا هما عظيمتان وذلك ما اردناه .

كل دائرة تقطعها دائرة عظيمة فى كرة على زوايا قائمة فالعظيمة تنصفها وتمر بقطبيها (١٣) لتكن العظيمة ـ اب ج د ـ والاخرى ـ ه ب ـ ز د ـ وليتقاطعا على قوائم ونصل فصلهما المشترك وهو ـ ب د ـ وليكن مركز العظيمة ـ ح وهو مركز الكرة ونخرج من ـ ح ـ عمود ـ ح ط ـ على ـ ب د ـ ونخرجه فى الجهتين الى نقطتى ـ ا ـ ج ـ من سطح الكرة فلان سطح دائرة اب ـ ج د ـ قائم على سطح ـ ه ب ـ د ز ـ وقد اقيم فيه عمود ـ ح ط ـ

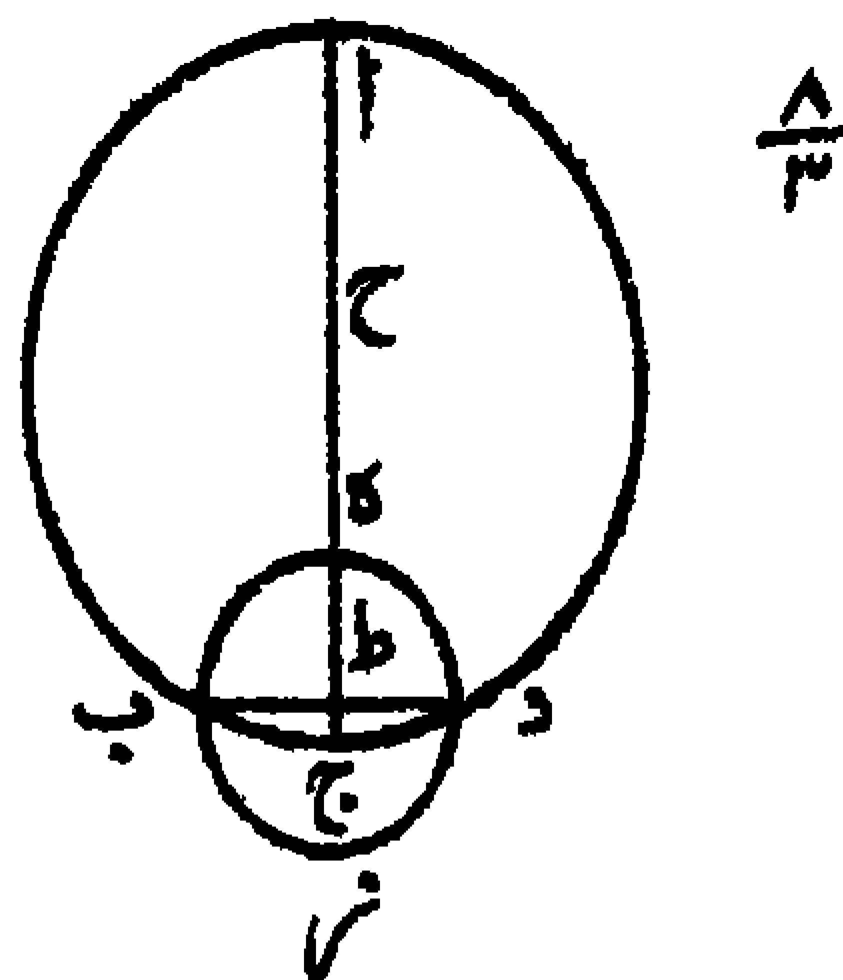
(١١) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

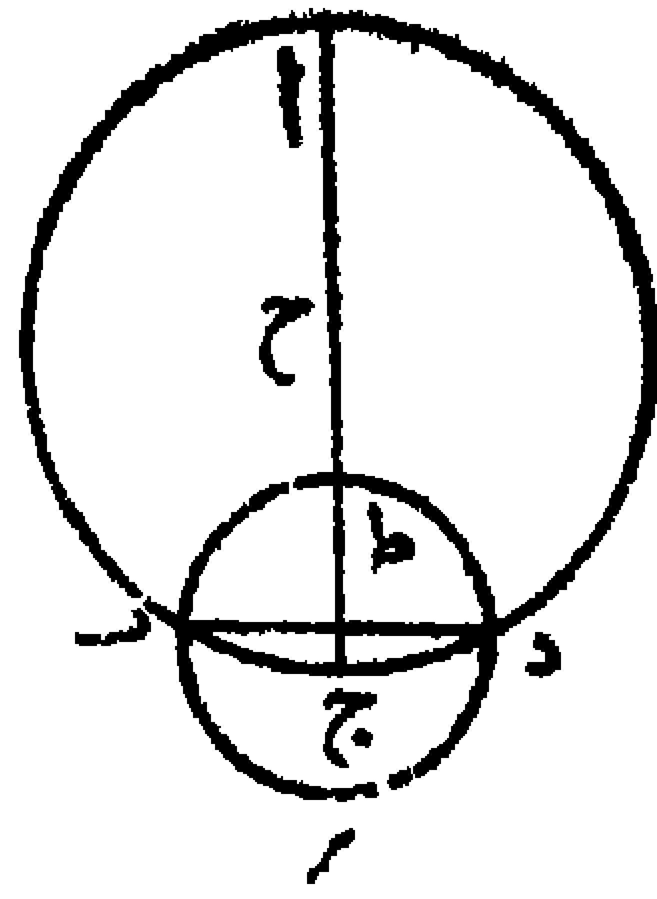




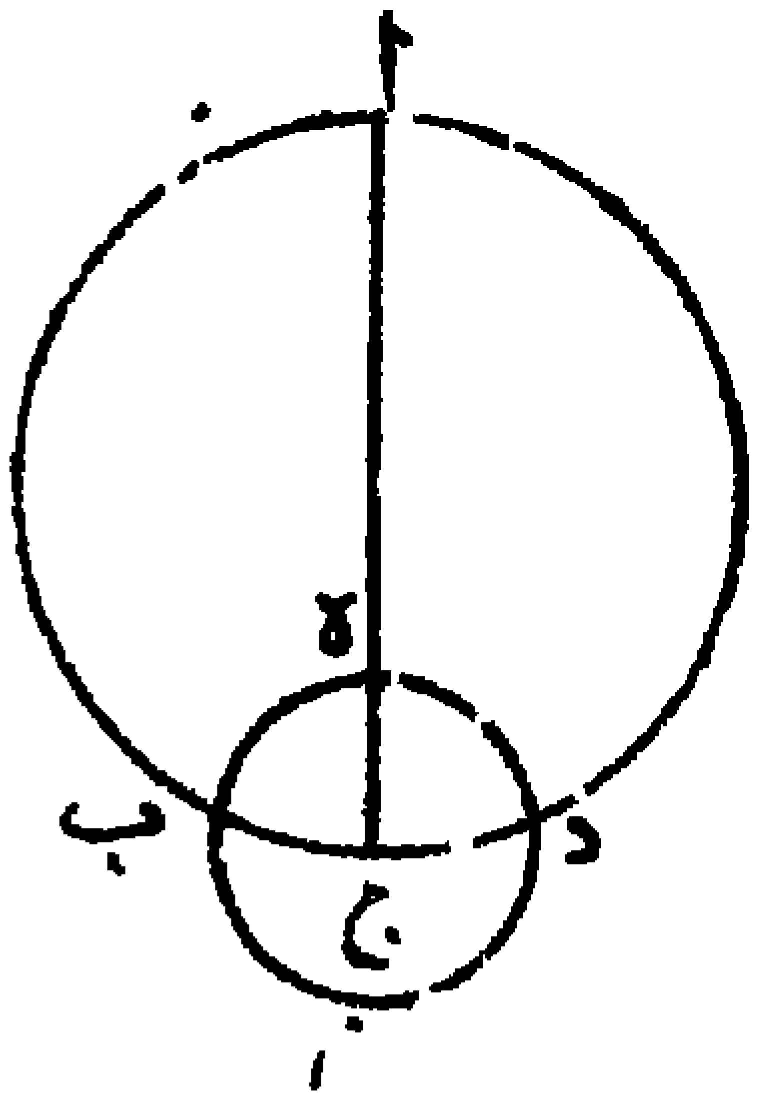
(١٢) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

(١٣) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



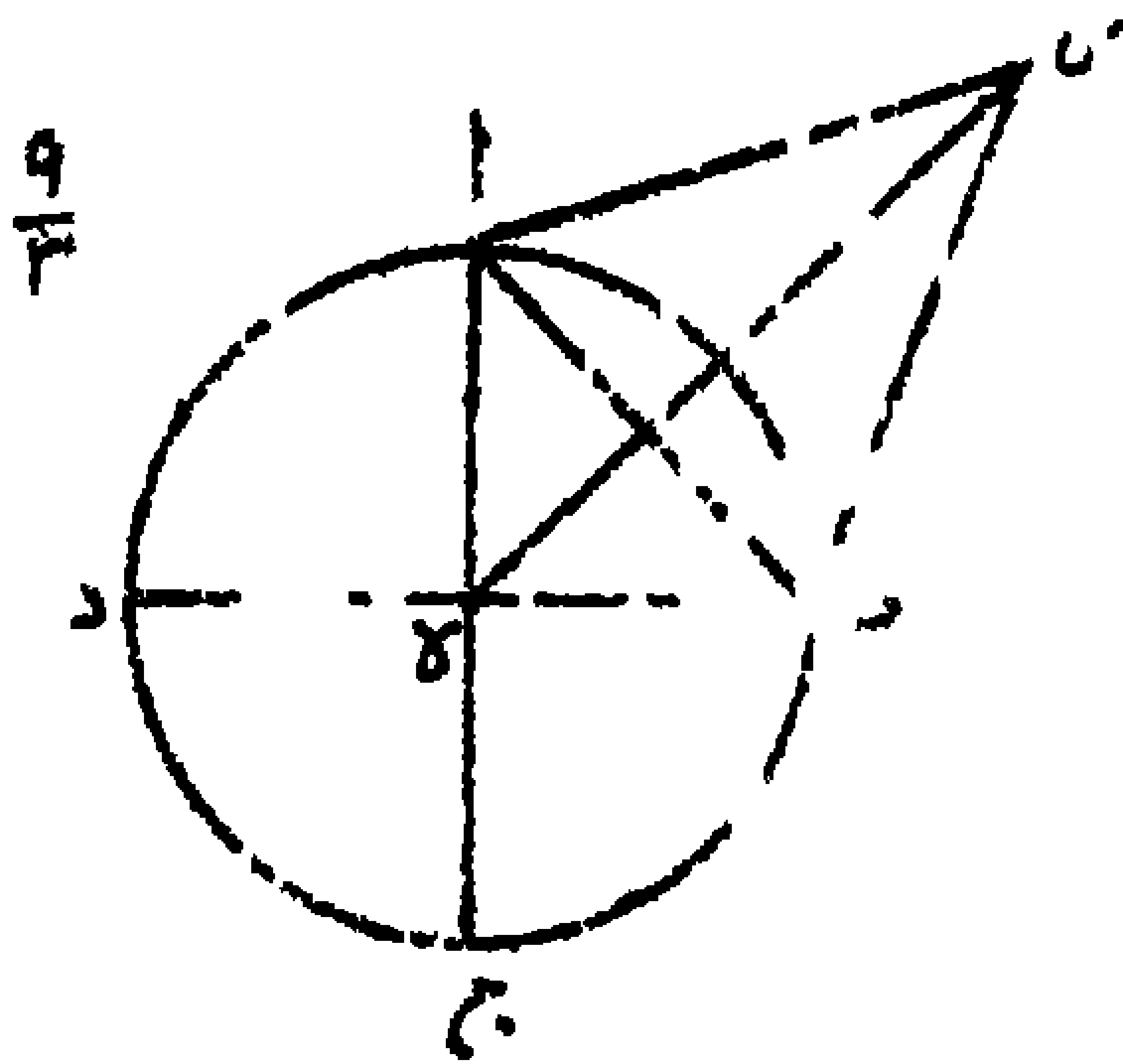


(١٤) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



(١٥) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

(١٦) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



على فصلهما المشترك ــ فح ط ــ عمود على سطح ــ ه ب ــ ز د ــ ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون ــ ط ــ مركز دائرة ــ ه ب ز د ــ و ب د ــ قطرها فدائرة ــ ه ب ــ ز د ــ قد تنصف على نقطتى ــ ب د ــ وايضا لكون ــ ح ط ــ عمودا خارجا من مركز الكرة على سطح دائرة ــ ه ب ــ ز د ــ فهو يمر بقطبيها ــ فا ج ــ قطباها وذلك ما اردناه .

يه كل دائرة غير عظيمة تنصفها عظيمة فى الكرة فهى تقطعها على قوائم ونعيد الدائرتين فلأن دائرة ــ ه ز ب د ــ تنصفت على نقطتى ــ ب د ــ يكون ب د ــ قطرها وينصفها على ــ ط ــ فط ــ مركزها (١٤) وليكن ــ ح ــ مركز العظيمة والكرة ونصل ــ ح ط ــ ونخرجه الى ــ ا ج ــ فلأن ــ ح ط ــ وصل بين مركز الكرة ومركز دائرة تقع فيها يكون عمودا على سطح دائرة ــ ه ب ز د ــ وسطح دائرة ــ ا ب ج د ــ قد مربه فاذا يقطعها على قوائم وذلك ما اردناه .

يو كل دائرة فى الكرة تقطعها وتمر بقطبيها دائرة عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على قوائم فليقطع ــ ا ب ج د ــ العظيمة دائرة ــ ه ب ز د ــ وهما فى كرة وليمر بقطبيها وهما ــ ا ج ــ ونصل ــ ا ج ــ فهو يقوم عمودا على سطح دائرة ه ب ز د ــ وليمر بمركزها وبمركز الكرة (١٥) ولان سطح ــ ا ب ج د ــ المار بالعمود يقطع سطح دائرة ــ ه ب ز د ــ على قوائم فهو ينصفها ويمر بقطبيها وذلك ما اردناه .

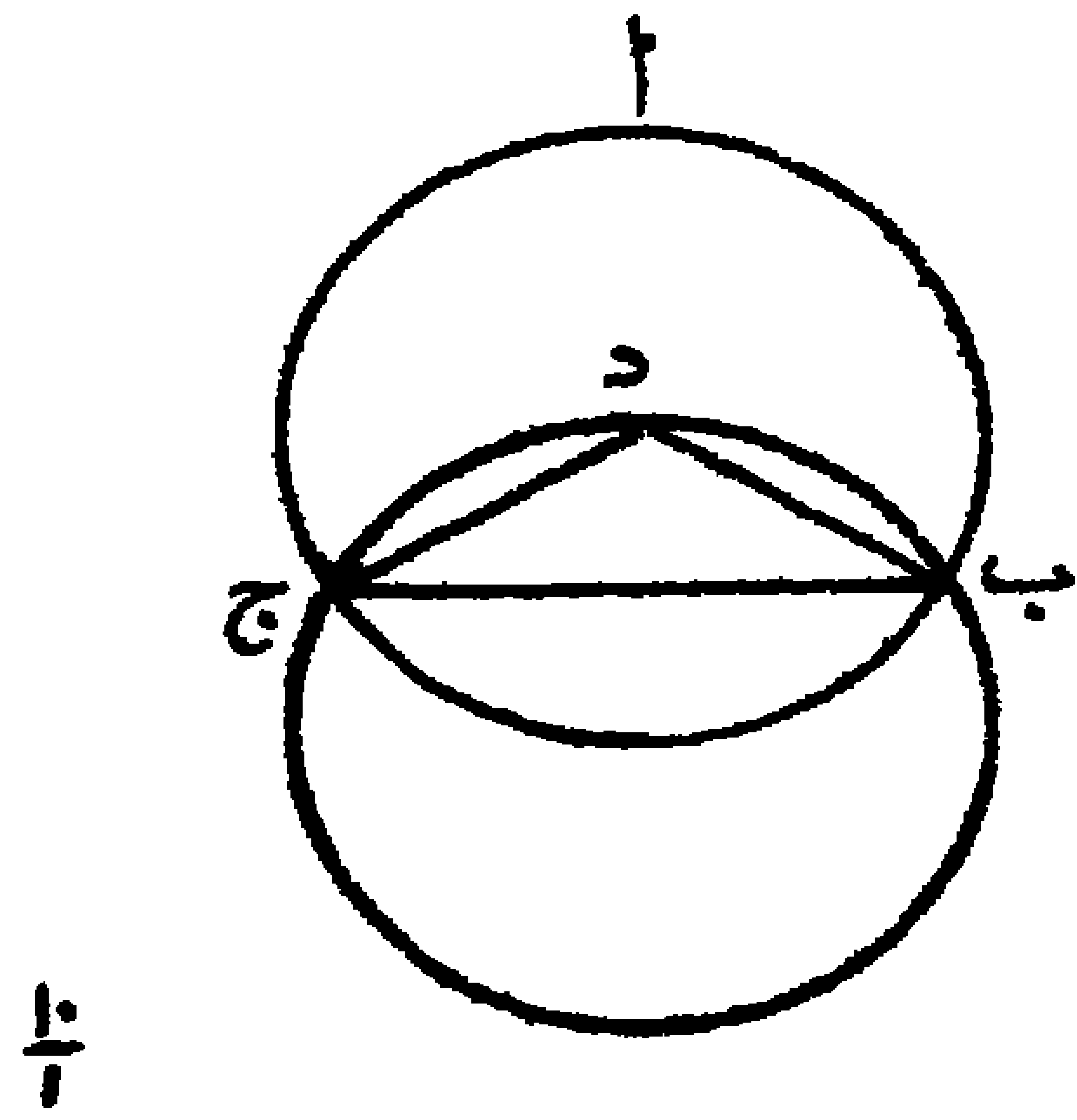
يز الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة يقع فى الكرة الى محيطها مسا ولضلع المربع الواقع فى تلك الدائرة العظيمة (١٦) فلتكن الدائرة العظيمة ــ ا ب ج د وليتقاطع فيها قطرا ــ ا ج ــ ب د ــ على قوائم على ــ ه ــ و ــ ه ــ مركز الكرة والدائرة وليقم ــ ه ز ــ عمودا على سطح ــ ا ب ج د ــ منتهيا الى سطح الكرة عند ــ ز ــ فز ــ قطب دائرة ــ ا ب ج د ــ ونصل ــ ز ا ب ــ ا ب ز ــ فا ب ضلع المربع الواقع فى دائرة ــ ا ب ج د ــ ولان فى مثلثى ــ ا ه ب ــ ا ه ز

ضلع ـ ا ه ـ مشترك وضلعا ـ ه ب ـ ه ز ـ متساويان لكونهما نصفي قطري الكرة وزاويتا ـ ا ه ب ـ ا ه ز ـ قائمتان يكون ـ ا ب ـ مساويا ـ لا ز ـ فاز ـ الذي هو الخط الخارج من قطب دائرة ـ ا ب ج د ـ الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع فيه وذلك ما اردناه .

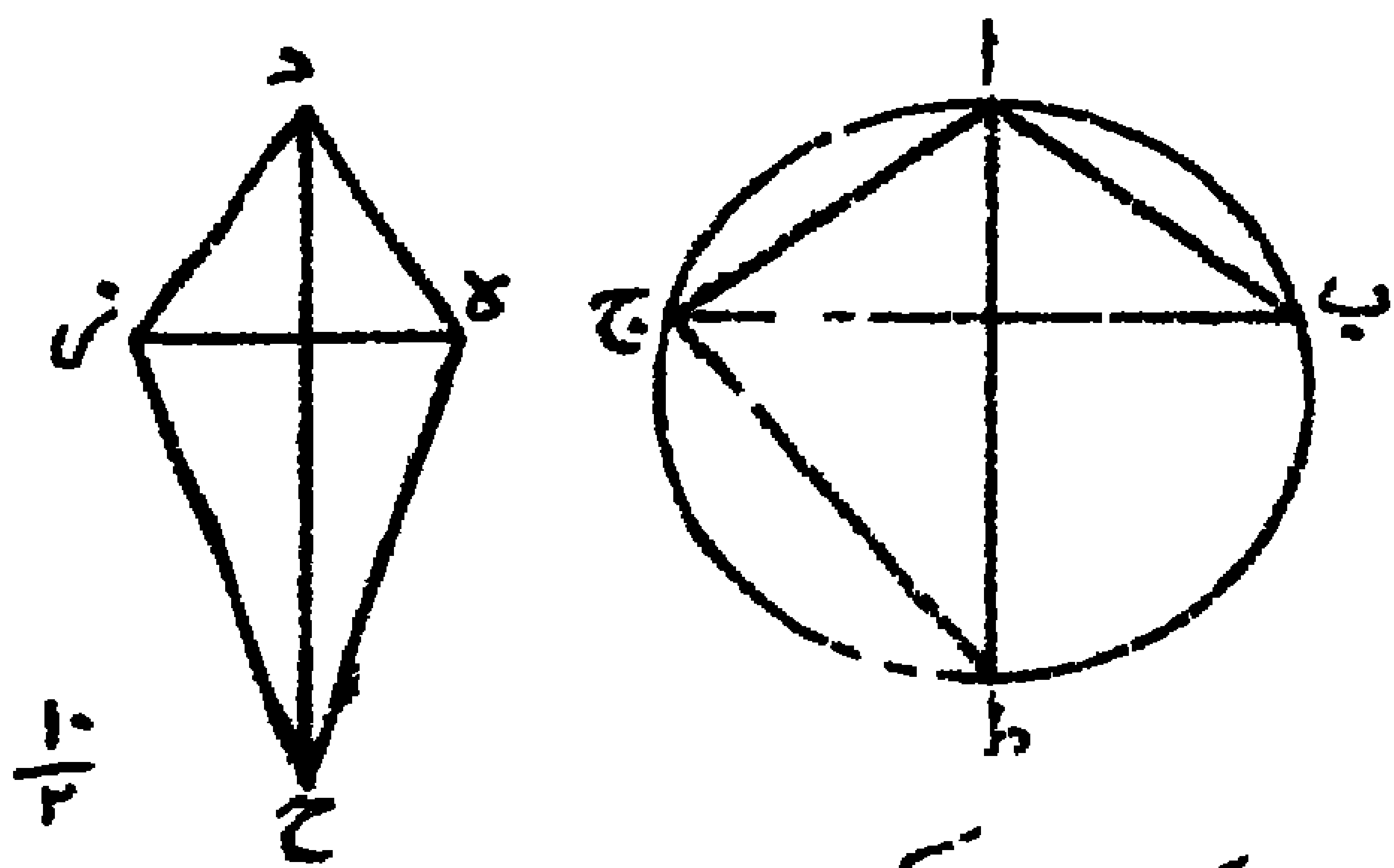
يح كل دائرة فى كرة يكون الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع فى اعظم دوائر تلك الكرة فهى ايضا عظيمة (١٧) فليكن فى كرة دائرة ا ب ج ـ وليكن ـ د ج ـ الخارج من قطبها وهو ـ د ـ الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع فى اعظم دوائر هذه الكرة ونخرج سطحا يمر بخط ـ د ج ويمركز الكرة فتحدث على سطح الكرة دائرة ـ ب د ج ه ـ العظيمة ويكون الفصل المشترك لها ولدائرة ـ ا ب ج ـ خط ـ ب ج ـ ونصل ـ د ب ـ ولأن د ب ـ د ج ـ متساويان ـ ود ج ـ ربع دائرة ـ ب د ج ه ـ فب د ج ـ نصفها و ـ ب ج ـ قطرها ولأن دائرتى (د ب ـ د ج ـ متساويتان ـ ود ج ـ ربع دائرة ـ ب د ج ه ـ فب د ج ـ نصفها ـ وب ج ـ قطرها ولان دائرة ب د ج ه ـ العظيمة مرت بقطبى دائرة ـ ا ب ج ـ فهى تنصفها ايضا على ب ج ـ «١») ولأن دائرتى ـ ا ب ج ـ ب د ج ـ تتناصفان فدائرة ـ ا ب ج ـ عظيمة وذلك ما اردناه .

يط نريد ان نتخذ خطا مساويا لقطر دائرة معلومة فى كرة فلتكن الدائرة ـ ا ب ج فنعلم على محيطها ثلاث نقط هى ـ ا ب ج ـ كيف اتفق (١٨) ونصل بينها ونعمل مثلث ـ د ه ز ـ على ان يكون ـ د ه ـ مثل ـ ا ب ـ ود ز ـ مثل ا ج ـ و ـ ه ز ـ مثل ـ ب ج ـ ونخرج من ـ د ه ـ د ز ـ عمودى ـ ه ح ـ ز ح ـ الى ان يتلاقيا على ـ ح ـ ونصل ـ د ح ـ فهو مساو لقطر دائرة ـ ا ب ج لأنا اذا اخرجنا قطرها وهو ـ ا ط ـ ووصلنا ـ ج ط ـ كانت زاوية ـ ا ج ط مساوية لزاوية ـ ا ب ج ـ اعنى زاوية ـ د ه ز ـ واذا توهمنا دائرة تحيط بذى اربعة اضلاع ـ د ه ح ز ـ الذى زاويتا ـ ه ز ـ المتقابلتان فيه قائمتان

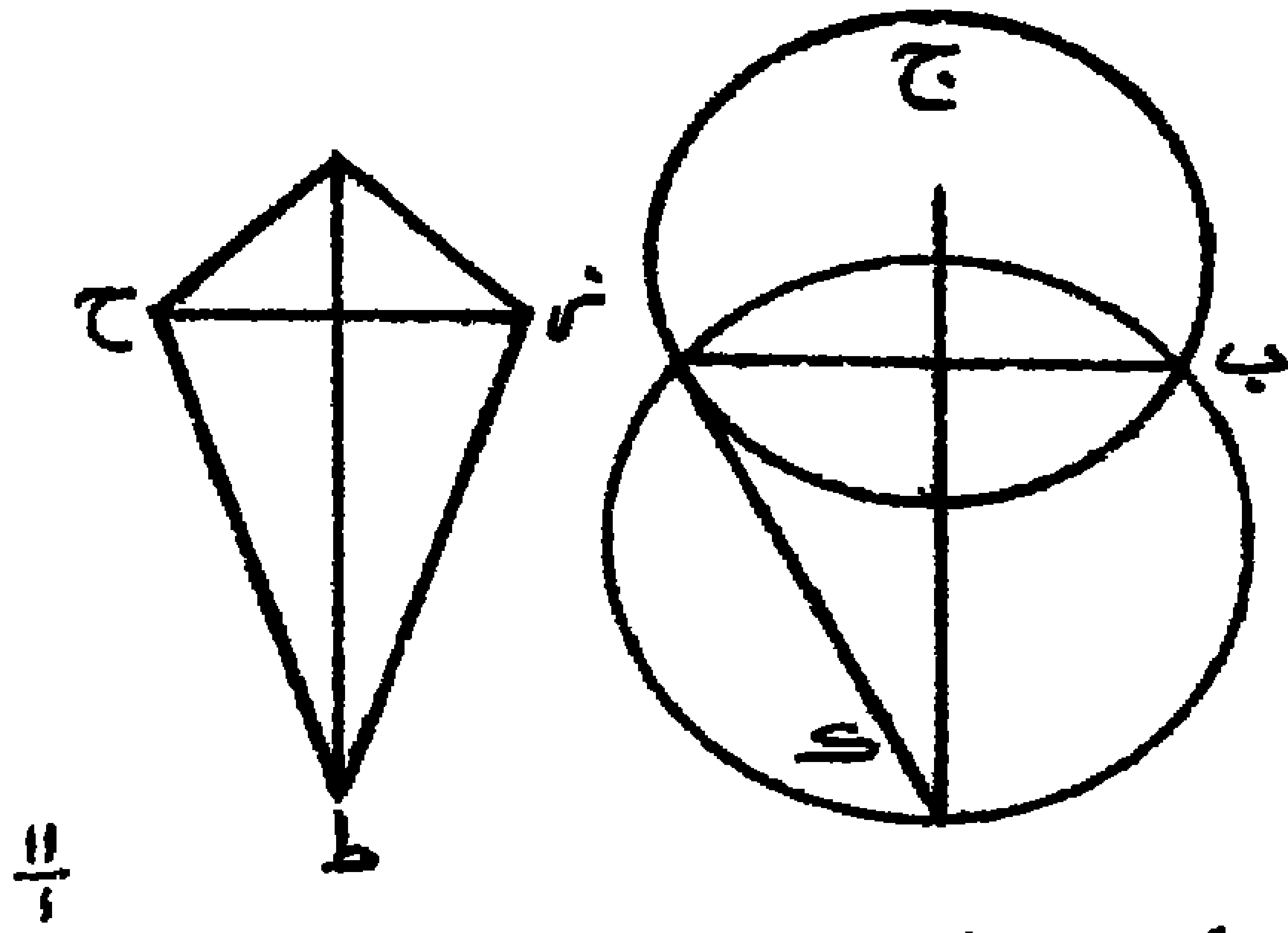
«١» ليست فى ر ق . كانت



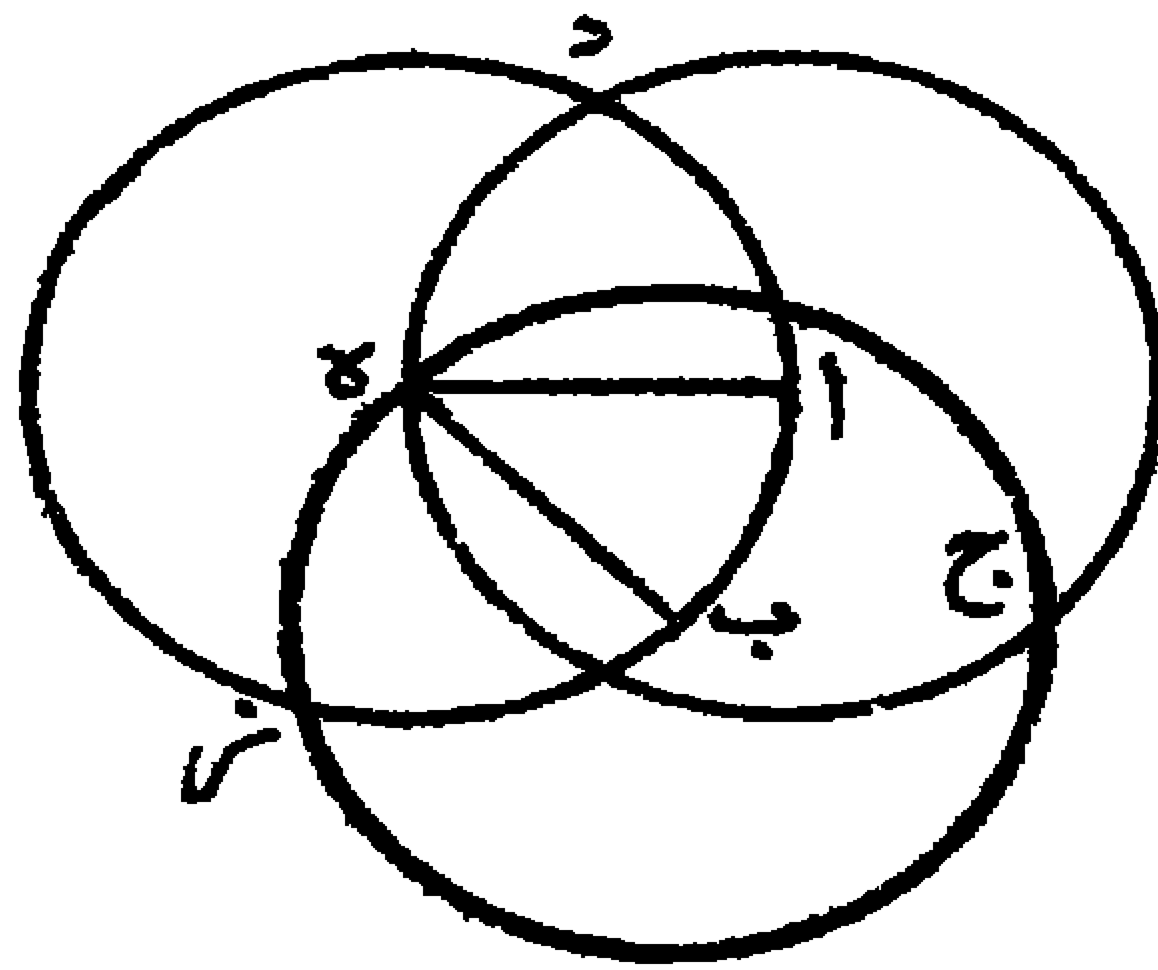
(١٧) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



(١٨) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



(١٩) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



(٢٠) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

كانت زاوية ـ د ح ز ـ ايضا مساوية لزاوية ـ د ه ز ـ فيكون فى مثلثى ا ط ج ـ ه ح ز ـ زاويتا ـ ا ط ج ـ د ح ز ـ متساويتين و زاويتا ـ ا ط ج د ز ح ـ قائمتين وضلعا ـ ا ج ـ د ز ـ متساويين فيكون لذلك ـ ا ط ـ د ح متساويين وذلك ما اردناه .

ك نريد ان نتخذ خطا مساويا لقطر كرة معلومة فلنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما ـ ا ب ـ و نرسم على قطب ـ ا ـ وبعد ـ ا ب ـ دائرة ـ ب ج د ـ وليكن ـ ز ح ـ مساويا لقطرها ونرسم مثلث ـ ه ز ح ـ على ان كل واحدة من ـ ه ز ـ ه ح ـ مثل ـ ا ب ـ و ـ ز ح هو المساوى لقطر ـ دائرة ـ ب ج د ـ (١٩) ونقيم عمودين على ـ ه ز ـ ه ح ـ ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ـ ط ـ ونصل ـ ط ه ـ فهو قطر الكرة لأنا اذا اخرجنا سطحا يمر ـ بأب ـ وبمركز الكرة حدثت دائرة ـ ا ب ك د ـ من العظام ونخرج فيها قطر ـ ا ك ـ وهو قطر الكرة ونصل ـ ا د ـ د ك ـ ب د ـ فلان ـ ا ب ـ ا د ـ مساويان ـ له ز ـ ه ح ـ و ب د ـ الذى هو قطر دائرة ـ ب ج د ـ مساو ـ لز ح ـ فتكون زاوية ـ ا ب د ـ اعنى زاوية ا ك د ـ مساوية لزاوية ـ ه ز ح ـ المساوية لزاوية ـ ه ط ح ـ كما مر و فى مثلثى ـ ا ك د ـ ه ط ح ـ زاويتا ـ ا ك د ـ ه ط ح ـ متساويتان وزاويتا ـ ا د ك ـ ه ح ط ـ قائمتان وضلعا ا د ـ ه ح ـ متساويان فضلعا ـ ا ك ـ ه ط ـ متساويان ـ فه ط ـ قطر الكرة وذلك ما اردناه .

كا نريد ان نرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتين معلومتين على سطح كرة ولتكن النقطتان ـ ا ب ـ فان كانتا على طرفى قطرها فظاهر ان من الممكن ان نرسم دوائر عظيمة غير متناهية مارة بهما وان لم يكونا كذلك رسمنا على قطب ـ ا ـ وببعد ضلع مربع يقع فى اعظم دوائر الكرة دائرة ـ ه ج د ـ وعلى قطب ـ ب ـ وببعد ضلع المربع دائرة ـ ه ز ح ـ فهما عظيمتان (٢٠) ونصل ـ ا ه ـ ـ ب ه فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع ونرسم على قطب ـ ه ـ وببعد ـ ه ب

دائرة ـ ا ز د ـ فهى تمر بنقطة ـ ب ـ لتساوى ـ ه ا ـ ه ب ـ (وهى عظيمة لان الخط الخارج من قطبها الى محيطها مسا ولضلع المربع «١») ـ وذلك ما اردناه .

كب نريد ان نتخذ قطب دائرة معلومة فى كرة فلتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ ولنعلم على محيطها نقطة ـ ا ـ كيف اتفقت (٢) ونفصل منه قوسين متسا ويتين هما ـ ا د ـ ا ه ـ وننصف قوس ـ د ز ه ـ على ـ ز ـ فان لم تكن دائرة ـ ا ب ج ـ عظيمة ادرنا على نقطتى ـ ا ز ـ دائرة ـ ا ز ط ـ من العظام فهى تنصف دائرة ـ ا ب ج ـ التى ليست بعظيمة لأن ـ ا د ز ـ مساو ـ لا ه ز ـ ولذلك يقطعها على قوائم ويمر بقطبيها وننصف ـ ا ز ـ على ـ ح ـ فح ـ قطب دائرة ـ ا ب ج ـ وان كانت دائرة ـ ا ب ج ـ من العظام نصفنا ـ ا د ز ـ على ـ ج ورسمنا على قطب ـ ج ـ وببعد ـ ج ا ـ دائرة ـ ا ز ط ـ فهى تمر لا محالة بنقطة ـ ز ـ لأن كل واحد من ـ ج ا ـ ج ز ـ ربع دائرة عظيمة ولاجل ذلك تكون عظيمة ويكون ـ ج ـ قطبها ولان دائرة ـ ا ب ج ـ العظيمة (ـ تمر بقطبى دائرة ـ ا ز ط ـ فهى تنصفها وتقطعها على قوائم فدائرة ـ ا ز ط ـ ايضا العظيمة «٢») تقطع دائرة ـ ا ب ج ـ على قوائم ولذلك ينصفها ويمر بقطبيها وننصف ـ ا ح ز ـ على ـ ح ـ فح قطب دائرة ـ ا ب ج وذلك ما اردناه. تمت المقالة الاولى .

المقالة الثانية

ثلثة وعشرون شكلا

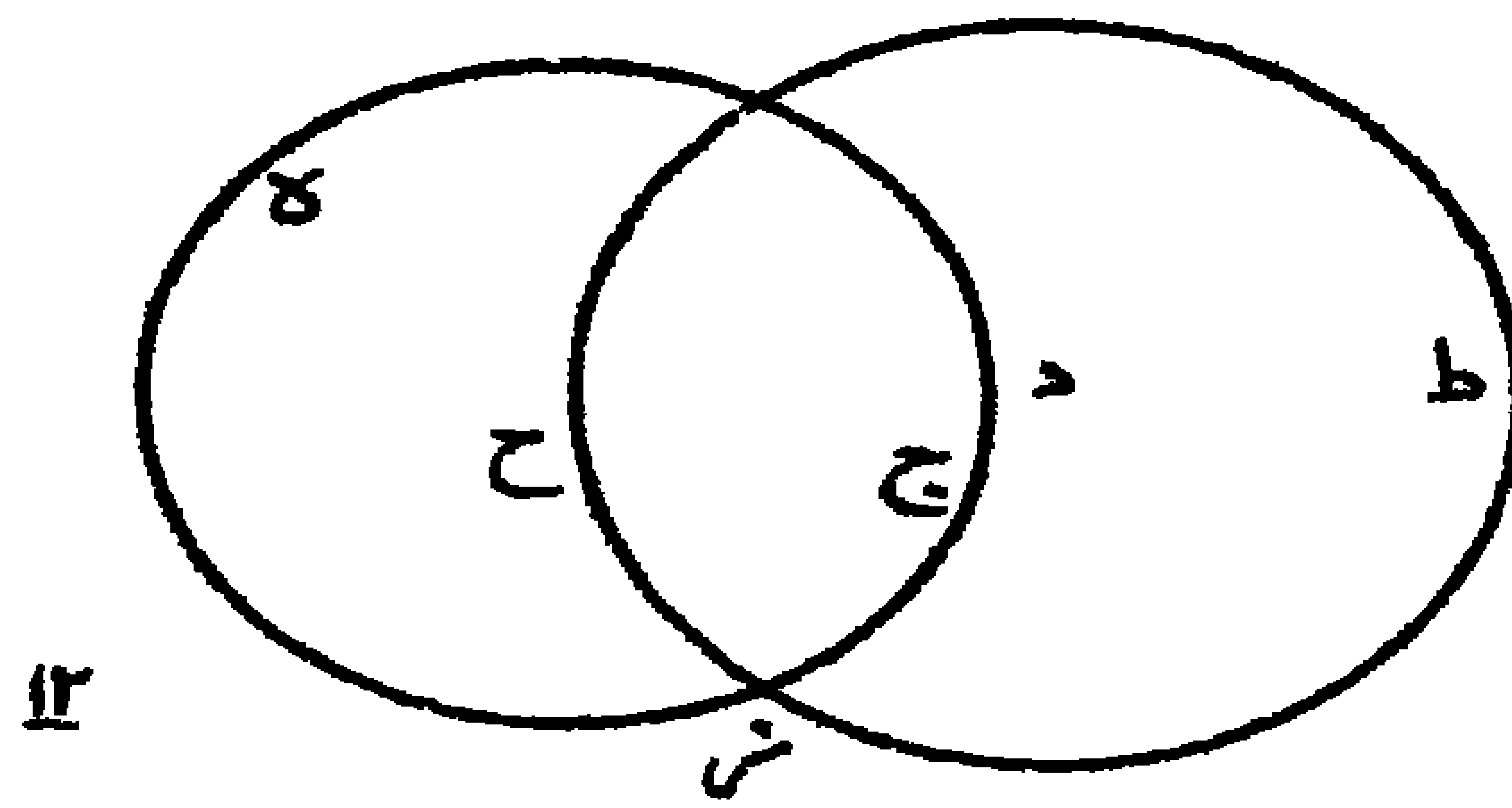
وفى بعض النسخ بنقصان شكل فى العدد

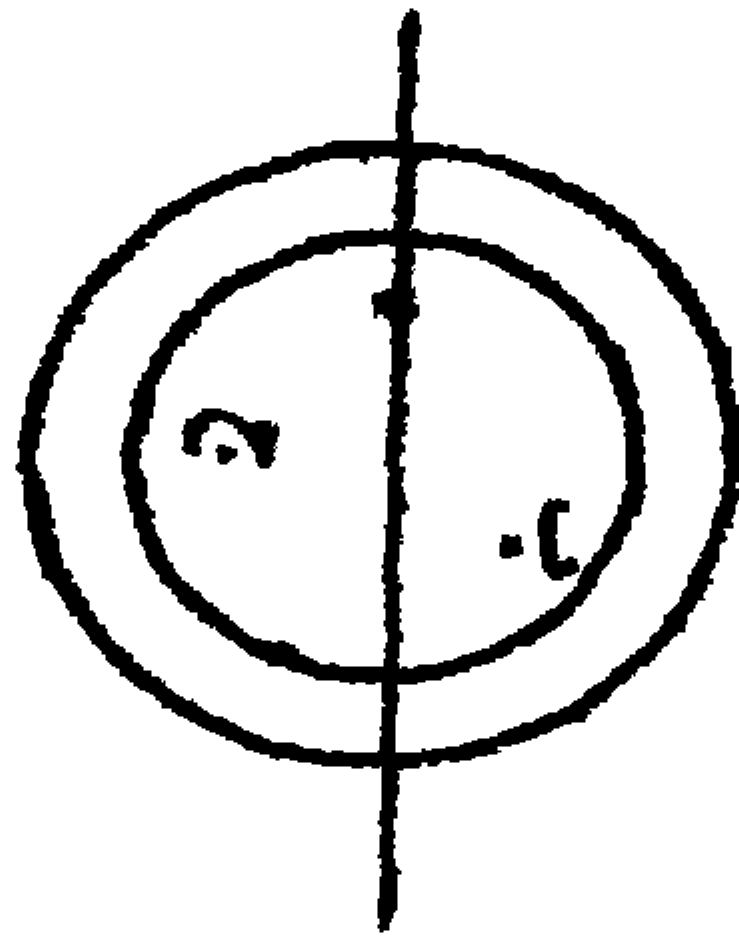
صدر

الدوائر المتماسة فى الكرة هى التى تملس فصولها المشتركة كل واحدة من تلك الدوائر .

«١» سقط من رق ـ «٢» من رق ـ

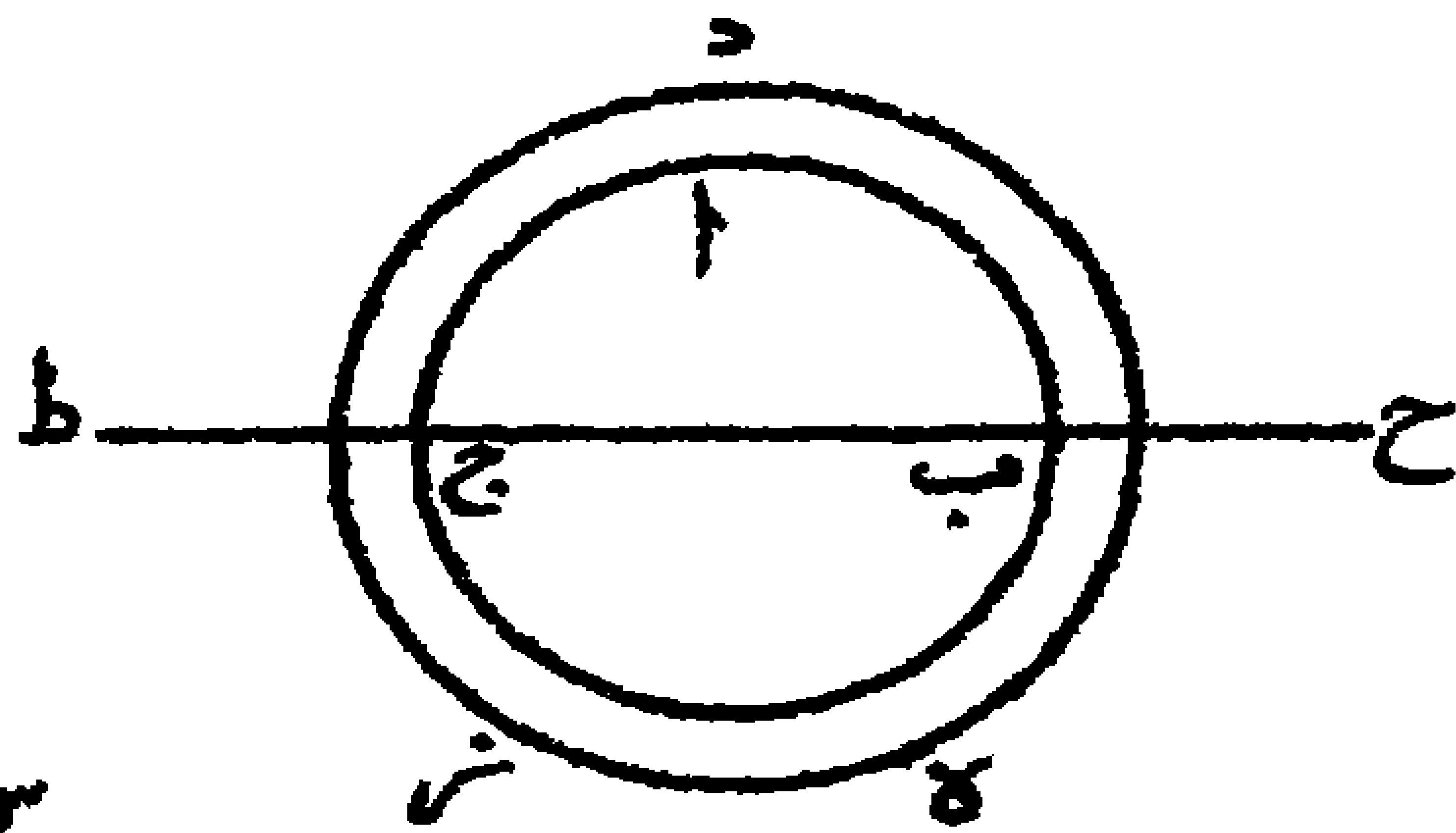
الاشكال


ه
ح
ج
د
ط
ز
١٢



٣/١

(٣٢) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



٣/٢

(٢٣) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

الاشكال

ا قطاب الدوائر المتوازية التي فى الكرة واحدة بأعيانها (٢٢) فلتكن فى كرة ا
دائرتا - ا ب ج - د ه ز - متوازيتين وليكن قطبا دائرة - ا ب ج -
- ح ط - ونصل - ح ط - فهو عمود على دائرة - ا ب ج - ماربمركزها
وبمركز الكرة ولان دائرة - د ه ز - موازية لدائرة - ا ب ج - فح ط -
ايضا عمود على دائرة - د ه ز - ولأن - ح ط - خرج من مركز الكرة
عمودا على دائرة - د ه ز - فهو يمر بقطبيها - فح ط - ايضا - قطب دائرة
- د ه ز - فاذا قطبا الدائرتين نقطتان بعينهما وذلك ما اردناه .

الدوائر التى تكون اقطابها مشتركة فى كرة فهى متوازية ولتشترك دائرتا ب
ا ب ج - د ه ز - فى قطبى - ح ط - ونصل - ح ط - فلأن - ح ط -
يمر بقطبى كل واحدة من دائرتى - ا ب ج - د ه ز - يكون عمودا على سطحيهما
فالسطحان متوازيان وذلك ما اردناه .

اقول وقد بان من هذين الشكلين ان الدوائر الموازية لدائرة متوازية .

كل دائرتين تقطعان فى كرة محيط دائرة عظيمة على نقطة بعينها وكانت اقطابهما ج
على تلك العظيمه فهما متماستان فليقطع فى كرة دائرتا - ا ب ج - د ه ج -
دائرة - ا ج ه - على نقطة - ج - ولتكن اقطابهما على دائرة - ا ج ه - (٢٣)
تقول فهما متماستان فليكن الفصل المشترك لدائرتى - ا ج ه - ا ب ج - خط
ا ج - ولدائرتى - ا ج ه - ج د ه - خط - ج ه - ولدائرتى - ا ب ج -
ج ه د - خط - ز ج ح - ولان دائرة - ا ج ه - العظيمة تمر بقطبى دائرة
- ا ب ج - وبقطبى - ج د ه - فهى تنصفهما على قوائم فخطا - ا ج - ج ه - قطرا
دائرتى - ا ب ج - ج د ه - ولان دائرتى - ا ب ج - ج د ه - قائمتان على
دائرة - ا ج ه - على قوائم يكون فصلهما المشترك وهو - ز ح - عمودا على سطح
دائره - ا ج ه - وعلى - ا ج ج ه - اللذين فى ذلك السطح ولان - ز ح - عمود
على قطرى دائرتى - ا ب ج - ج د ه - فهو مماس لهما فاذا الدائرتان

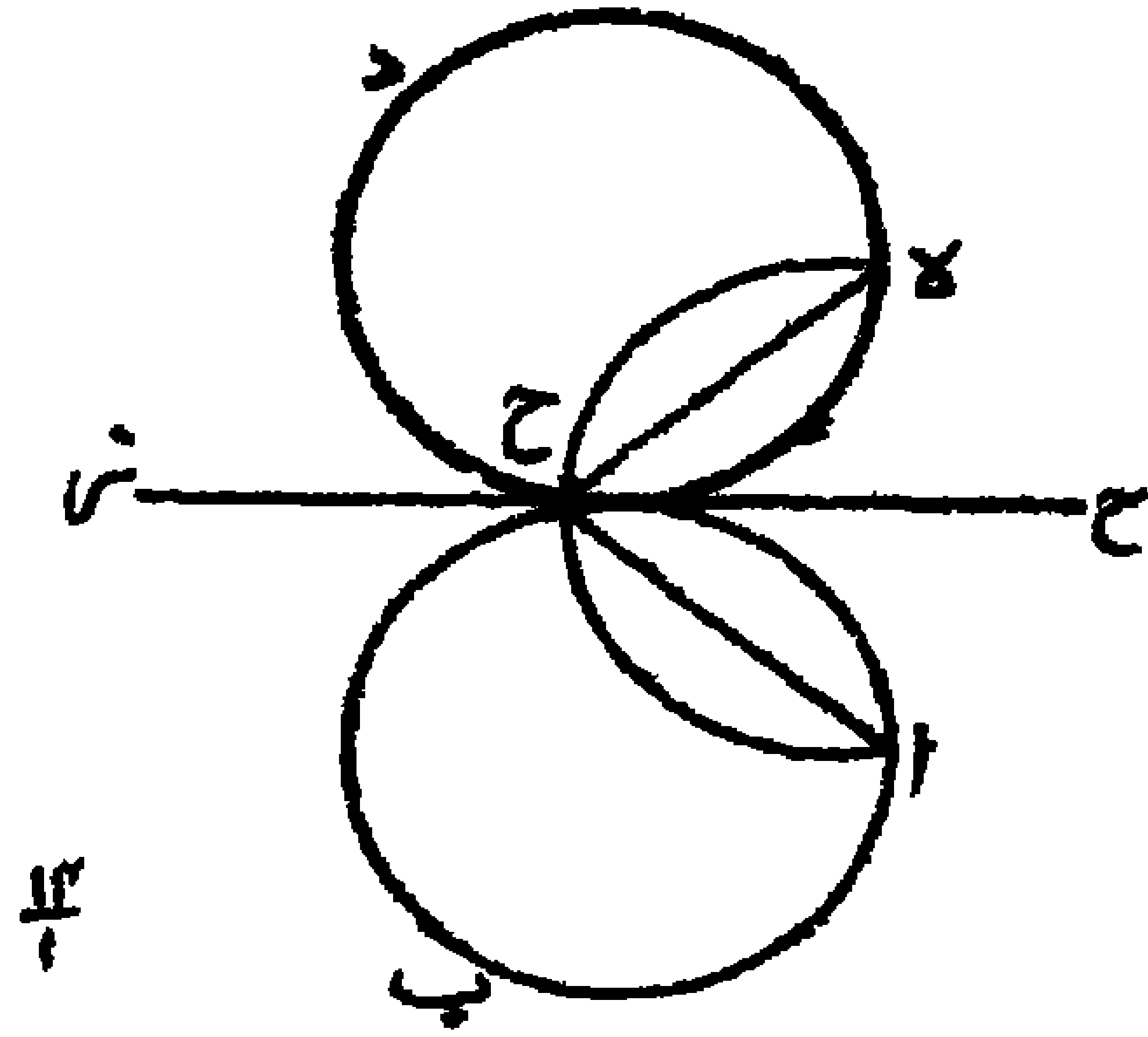
متماستان وذلك ما اردناه .

د الدائرة العظيمة المارة باقطاب الدوائر المتماسة فى كرة فهى تمر بموضع تماسهما فليتماس فى كرة دائرتا ـ اب ج ـ ج د ه على ـ ج ـ (٢٤) وليكن ـ زح ـ قطبيهما فان امكن تمر دائرة عظيمة ـ بز ح ـ ولا تمر بنقطة ـ ج ـ فلتكن كدائرة ـ زب ح ـ ونرسم على قطب ـ ح ـ وببعد ـ ح ب ـ دائرة ب ط ك ـ فدائرة ـ ج د ه ـ موازية لدائرة ـ ب ك ط ـ لاشتراكهما فى القطبين ولان دائرتى ـ اب ج ـ ب ط ك ـ تقطعان قوس ـ زب ح ـ من عظيمة على نقطة ـ ب ـ واقطابهما عليها فتكون دائرتا ـ اب ج ـ ب ط ك ـ متماستين وقد تقاطعا هذا خلف فاذا الدائرة العظيمة المارة بقطبى ـ ز ح ـ تمر بنقطة ـ ج ـ وذلك ما اردناه .

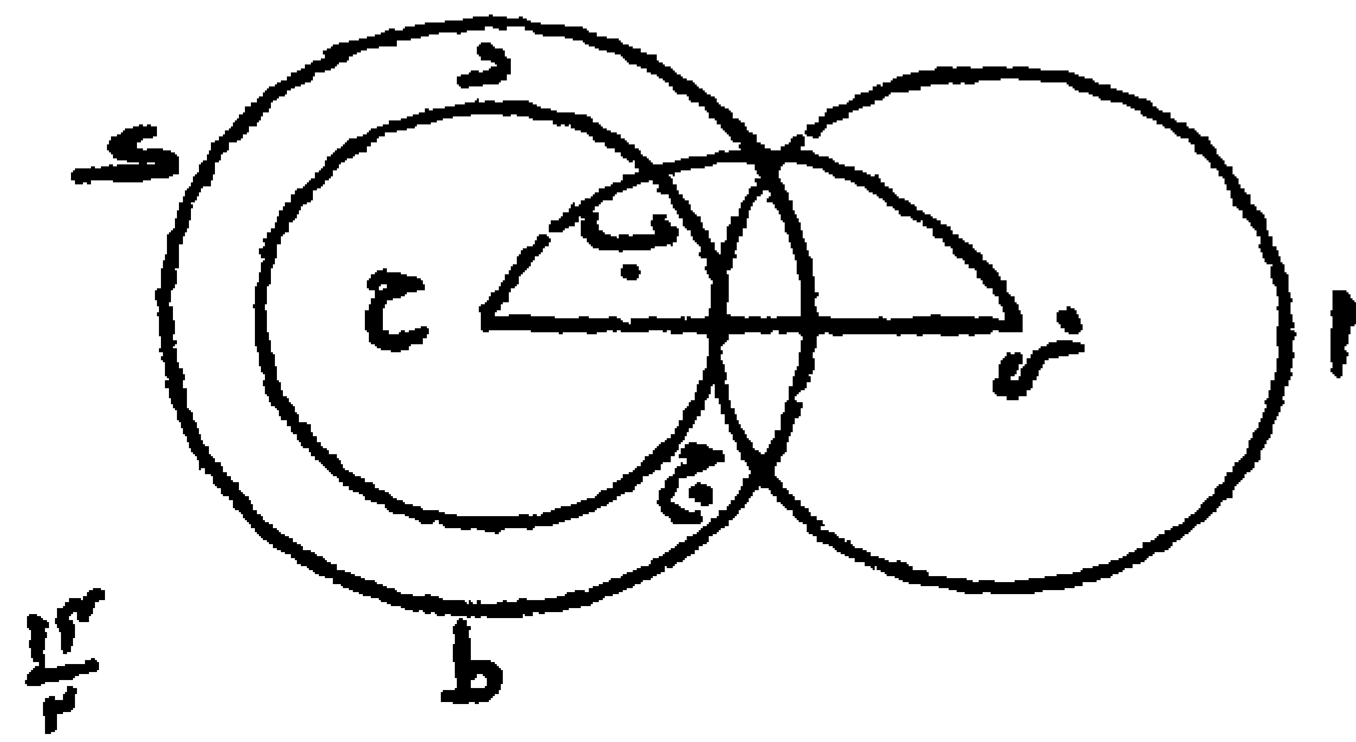
ه الدائرة العظيمة المارة بقطبى احدى الدائرتين المتماستين فى كرة وبنقطة التماس فهى تمر بقطب الاخرى فليتماس فى كرة دائرتا ـ اب ج ـ ج د ه ـ على نقطة ـ ج ـ وليكن قطباهما ـ ز ح ـ فان امكن ان تمر دائرة عظيمة بنقطتى ـ ز ج ـ ولا تمر بقطب ـ ح ـ فلتكن كدائرة ـ زل ج ط ـ ونخرج دائرة عظيمة تمر بقطبى ـ زح ـ فهى تمر بنقطة ـ ج ـ وهى دائرة ـ زك ج ح ـ ولان دائرتى ـ زك ج ح ـ زل ج ط ـ عظيمتان فهما يتناصفان فكل واحدة من قوسى ـ زك ج ـ زل ج ـ نصف دائرة عظيمة ـ فزج ـ قطر الكرة اذ هو قطر دائرتين عظيمتين لكنه قد خرج من قطب دائرة عظيمة الى محيطها فى تلك الكرة هذا خلف فاذا الدائرة العظيمة المارة بقطب ـ ز ـ ونقطة ـ ج ـ تمر بقطب ـ ح ـ (٢٥) وذلك ما اردناه .

و الدائرة العظيمة اذا ماست دائرة فى كرة فانها تماس ايضا دائرة اخرى مساوية وموازية لتلك الدائرة فليماس فى كرة دائرة ـ اب ج ـ العظيمة دائرة ـ ج د ـ على نقطة ـ ج ـ و ـ ليكن ـ ه ـ قطب دائرة ـ ج د ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتى ـ ج ه ـ وهى دائرة ـ ج ه ح ـ ونفصل منها قوس ـ ب ز ـ

مساوية



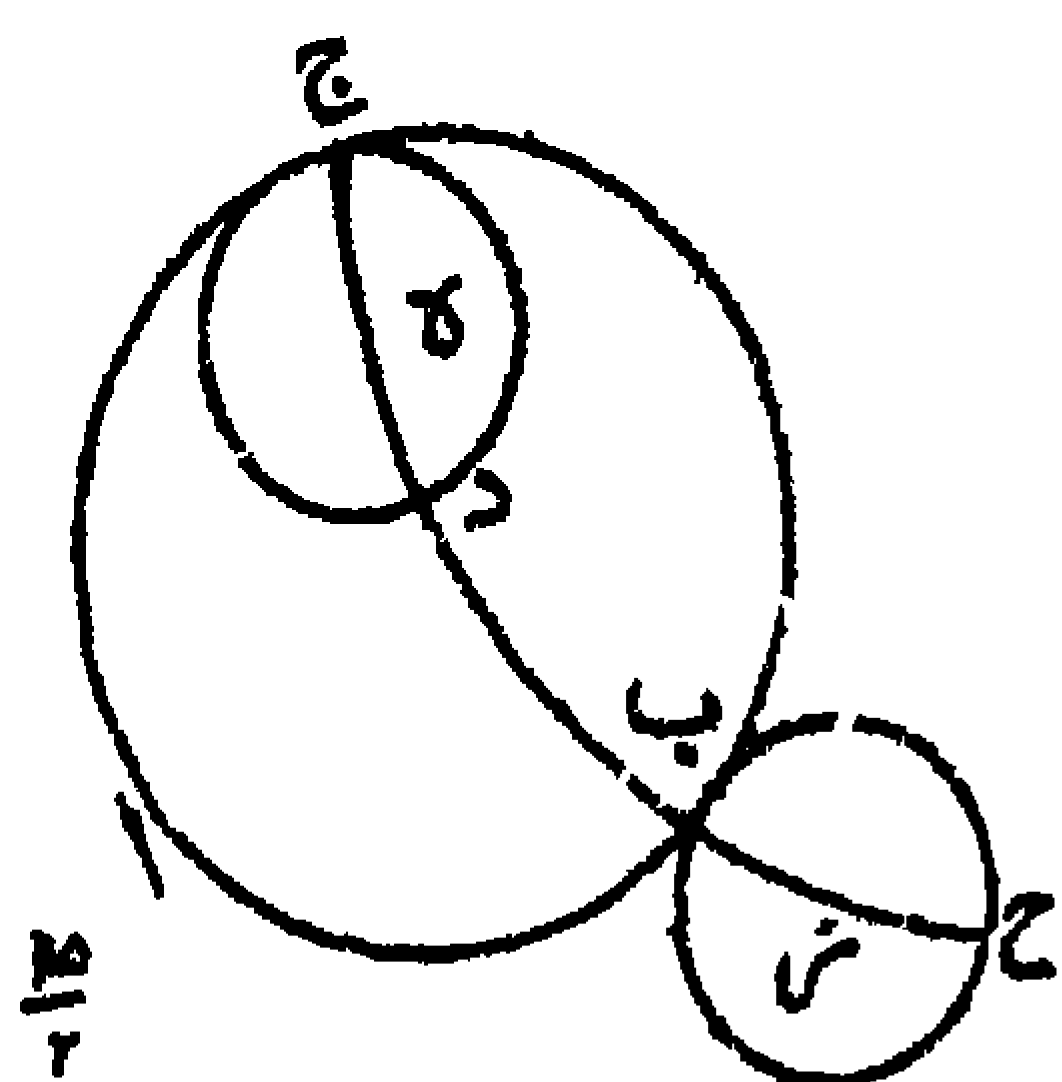
(٢٤) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



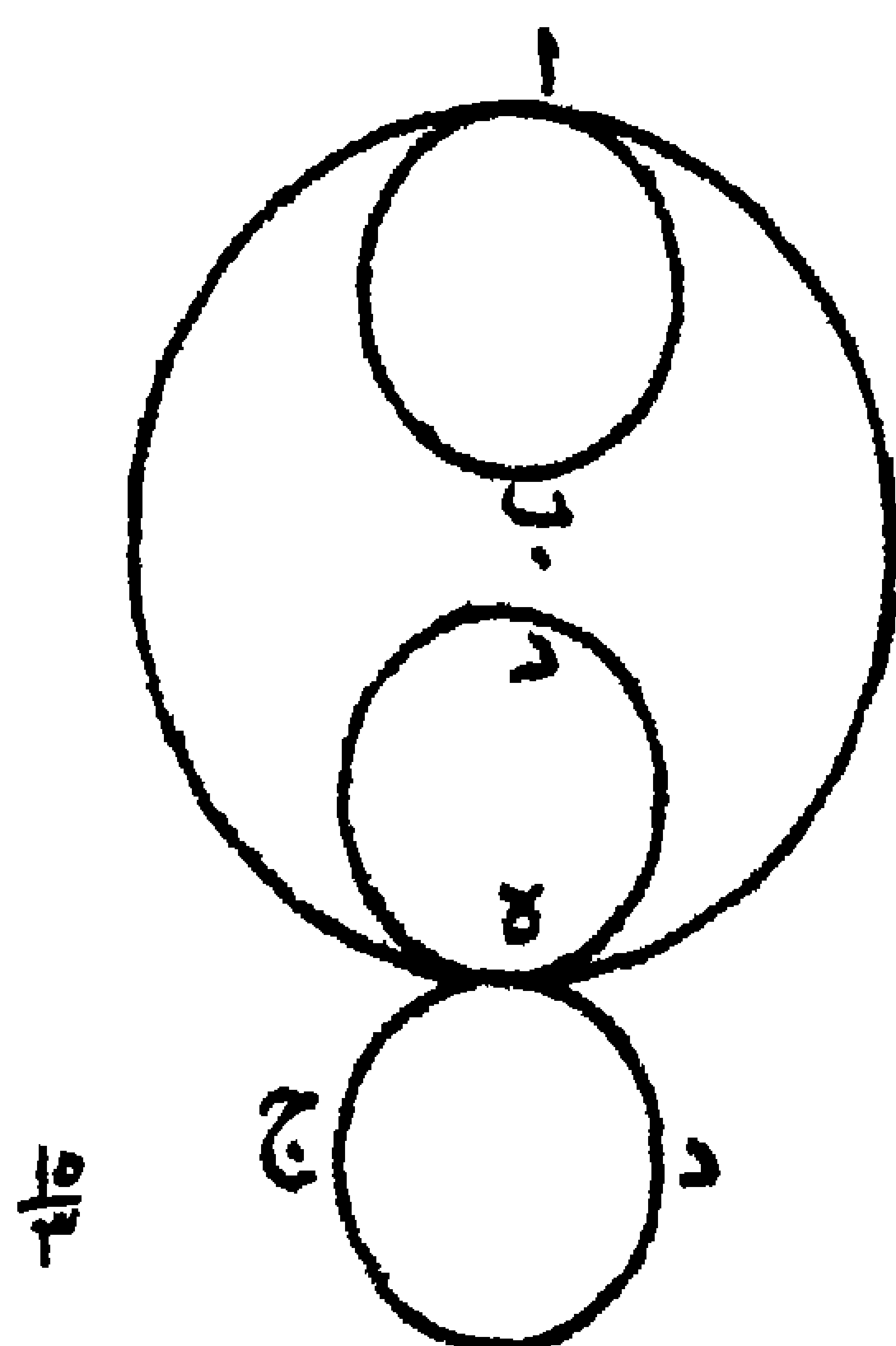
(٢٥) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



(٢٦) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



(٢٧) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



(٢٨) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

مساوية ـ لج ه ـ ونرسم على قطب ـ ز ـ و ـ ببعد ـ ز ب ـ دائرة ـ ب ج ـ فلان دائرتى ـ ا ب ج ـ ا د ج ـ متماستان وتدمرت دائرة ـ ج ه د ـ بقطب دائرة ـ ج د ـ و ـ بنقطة التماس فهى تمر ايضا بقطب دائرة ـ ا ب ج ـ (٢٦) ولان دائرتى ـ ا ب ج ـ ا ب ح ـ تطعتا محيط دائرة ـ ج ه ح ـ العظيمة على نقطة ـ ب ـ وهى مرت با قطابهما فهما اعنى دائرتى ـ ا ب ج ـ ا ب ح ـ متماستان ولان ـ ج ه ـ مساوية ـ لب ز ـ و ـ ه ب ـ مشترك تكون ـ ج ب ـ مساوية ـ له ز ـ و ـ ج ب ـ نصف دائرة عظيمة ـ و ـ ه ز ـ نصف دائرة عظيمة و ـ ه ـ قطب دائرة ـ ج د ـ فز ـ قطبها الآخر ولكون ـ ز ـ قطب دائرة ب ح ـ و ـ ز ه ـ نصف دائرة عظيمة ـ و ـ ه ـ ايضا قطبها الآخر ولان دائرتى ج د ـ ب ح ـ على قطبين مشتركين بعينهما فهما متوازيتان وكانتا متساويتين فاذا دائرة ـ ا ب ج ـ ماست دائرة اخرى مساوية وموازية لدائرة ـ ج د وذلك ما اردناه .

كل دائرتين متساويتين متوازيتين فى كرة تماس احداهما دائرة عظيمة فهى ز تماس الاخرى ايضا (٢٧) فلتكن الدائرتان ـ ا ب ـ ج د ـ والعظيمة المماسة لدائرة ـ ا ب ـ منهما هى دائرة ـ ا ه ـ نلتماسها على نقطة ـ ا ـ فان امكن ان لا يماس ـ ا ه ـ دائرة ـ ج د ـ فلتكن المساوية الموازية ـ لا ب ـ التى تماسها ا ه ـ دائرة ـ ز ه ـ وحينئذ يكون فى كرة واحدة ثلث دوائر متساوية متوازية هى ـ ا ب ـ ج د ـ ه ز ـ وهذا محال لان ذلك يقتضى اما ان تكون لدائرة واحدة اقطاب ثلاثة اوان يساوى الكل جزءه ـ فاذا دائرة ـ ا ه ـ العظيمة تماس ايضا دائرة ـ ج د ـ وذلك ما اردناه .

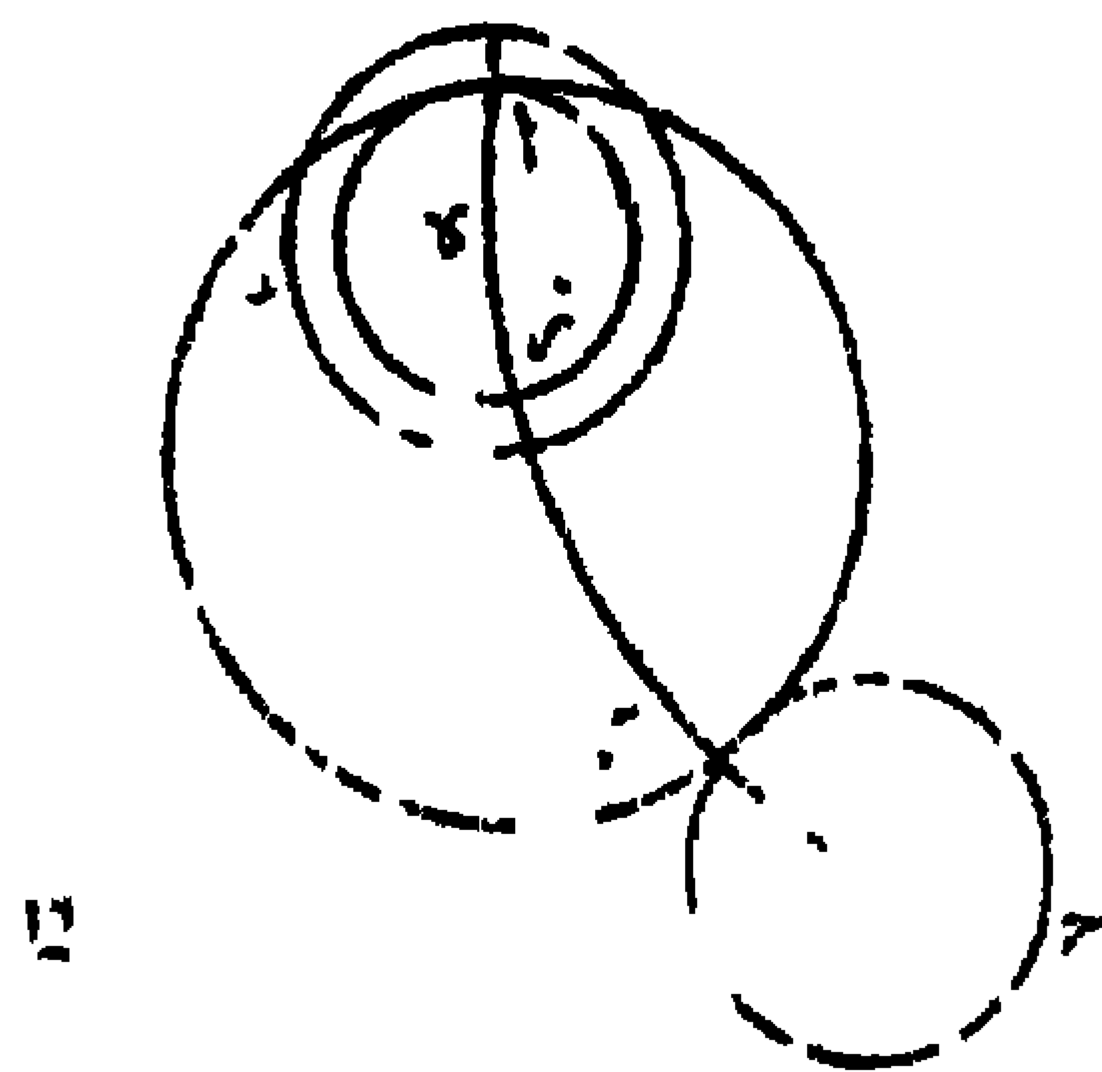
كل دائرة عظيمة تكون مائلة على دائرة اخرى فى كرة اعنى انها لا تكون مارة ح بقطبيها فهى تماس دائرتين متساويتين توازيان تلك الدائرة الاخرى (٢٨) فتكن فى كرة ـ ا ب ج ـ العظيمة مائلة عن دائرة ـ ب د ـ وليكن قطب دائرة ب د ـ الذى لا يجوز ان يكون على دائرة ـ ا ب ج ـ هو نقطة ـ ه ـ ونرسم

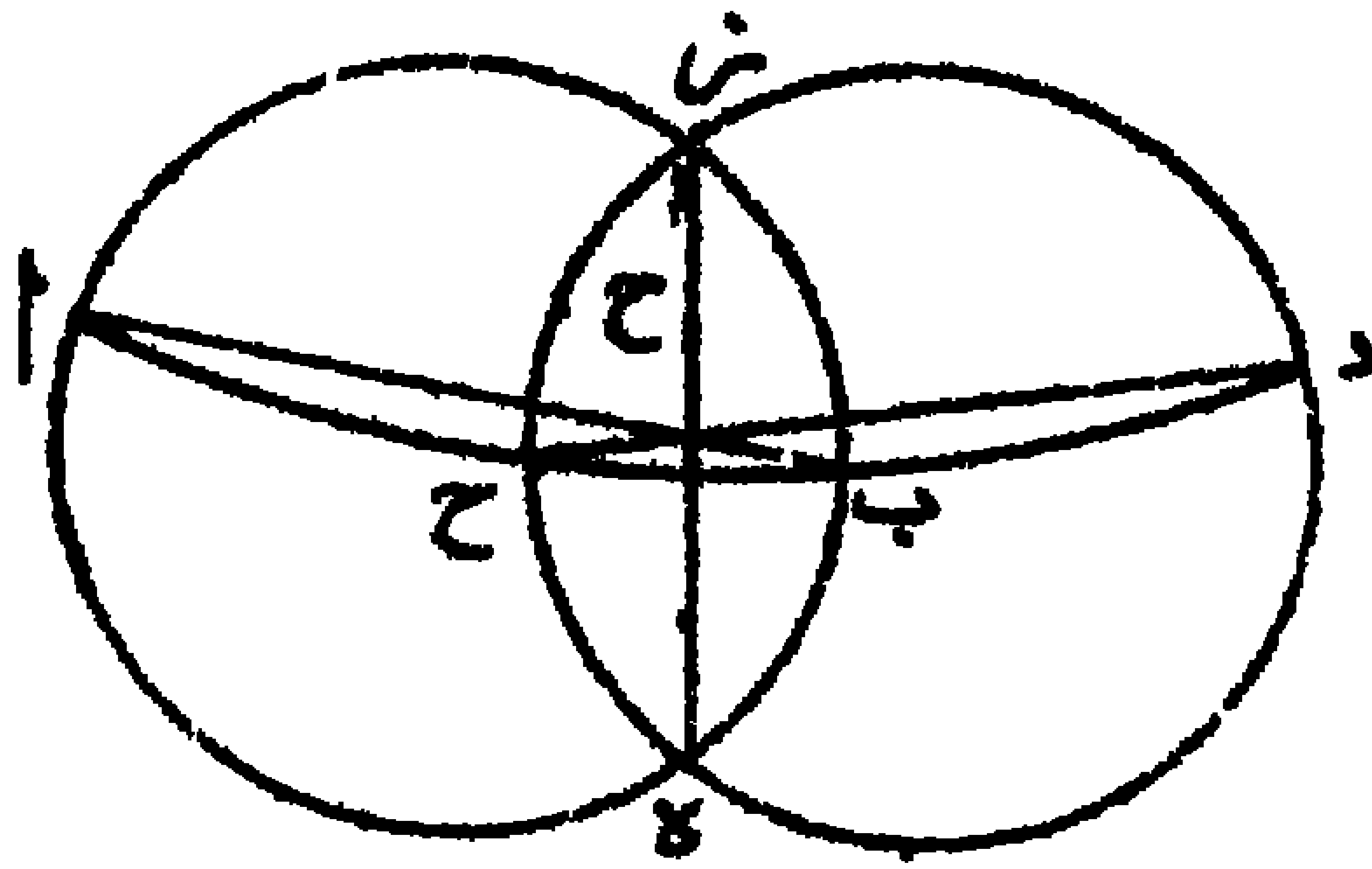
عظيمة تمر بنقطة ـ ه ـ وبقطبي دائرة ـ اب ج ـ وهي دائرة ـ اج ح ـ وعلى قطب ـ ه ـ وببعد ـ ه ا ـ دائرة ـ ا ز ـ فدائرة ـ ا ز ـ موازية لدائرة ب د ـ اشتراكهما «١» في القطب ولان دائرتي ـ اب ج ـ ا ز ج ـ تقطعان محيط دائرة ـ اج ح ـ على نقطة ـ ا ـ وهي تمر بقطبيها فهما متماستان ولان دائرة اب ج ـ العظمى تماس دائرة ـ ا ز ـ فهي تماس دائرة اخرى مساوية موازية لها ولتكن هي دائرة ـ ج ح ـ فدائرة ـ ج ح ـ الموازية لدائرة ـ ا ز ـ موازية ايضا لدائرة ـ ب د ـ فاذا دائرة ـ اب ج ـ العظيمة المائلة على دائرة ـ ب د تماس دائرتين متساويتين هما ـ ا ز ـ ج ح ـ وهما يوازيان دائرة ـ ب د وذلك ما اردناه .

ط كل دائرة عظيمة تمر في كرة باقطاب دائرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منهما فليكن المتقاطعتان ـ اب ـ ج د ـ وليتقاطعا على ـ ه ز ـ والعظيمة المارة باقطابهما ـ اج ـ ب د ـ (٢٩) وليكن الفصل المشترك لدائرتي ـ اب د ـ ج ب د خط ـ اب ـ ولدائرتي ـ ج د ا ـ ج ب د ـ خط ـ ج د ـ ولان خطي اب ـ ج د ـ في سطح واحد فهما يتقاطعان وليتقاطعا على ـ ح ـ ونصل ـ ز ح ه ح ـ ولان نقطة ـ ز ح ه ـ في سطح كل واحدة من دائرتي ـ اب ـ ج د فهي على فصلها المشترك وهو خط ـ ز ح ه ـ المستقيم ولان دائرة ـ اج ب د العظيمة تقطع كل واحدة من دائرتي ـ اب ـ ج د ـ يقومان على سطح وتمر بقطبيهما فهي تنصف كل واحدة منهما على قوائم وكل واحدة من خطي اب ـ ج د ـ قطر لدائرته وسطحا دائرتي ـ اب ـ ج د ـ يقومان على سطح دائرة ـ اج ب د ـ على قوائم ففصلهما المشترك اعني خط ـ ز ح ه ـ عمود على سطح دائرة ـ اج ب د ـ بل على خطي ـ اب ـ ج د ـ اللذين في ذلك السطح والقطر ينصف كل وتر يكون عمودا عليه ـ فز ح ه ـ تنصف على ـ ح ولأن ـ ز ح ـ ح ه ـ متساويان ـ و ـ ح ا ـ مشترك فيكون قوسا ـ ز ا ـ اه

«١» كذا ولعله لاشتراكهما ـ ح .

 متساوية


ا
ه
ز
د
ت
ج
١٢



(٣٠) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

متساويتين وبمثله تبين ان قوسى ــ ز ب ــ ب ه ــ وقوسى ــ ز ج ــ ج ه وقوسى ــ ز د ــ د ه ــ ايضا كذلك فاذا دائرة ــ ا ج ب د ــ العظيمة نصفت كل واحدة من قطع ــ ز ا ه ــ ز ب ه ــ ز ج ه ــ ز د ه ــ الاربع وذلك ما اردناه .

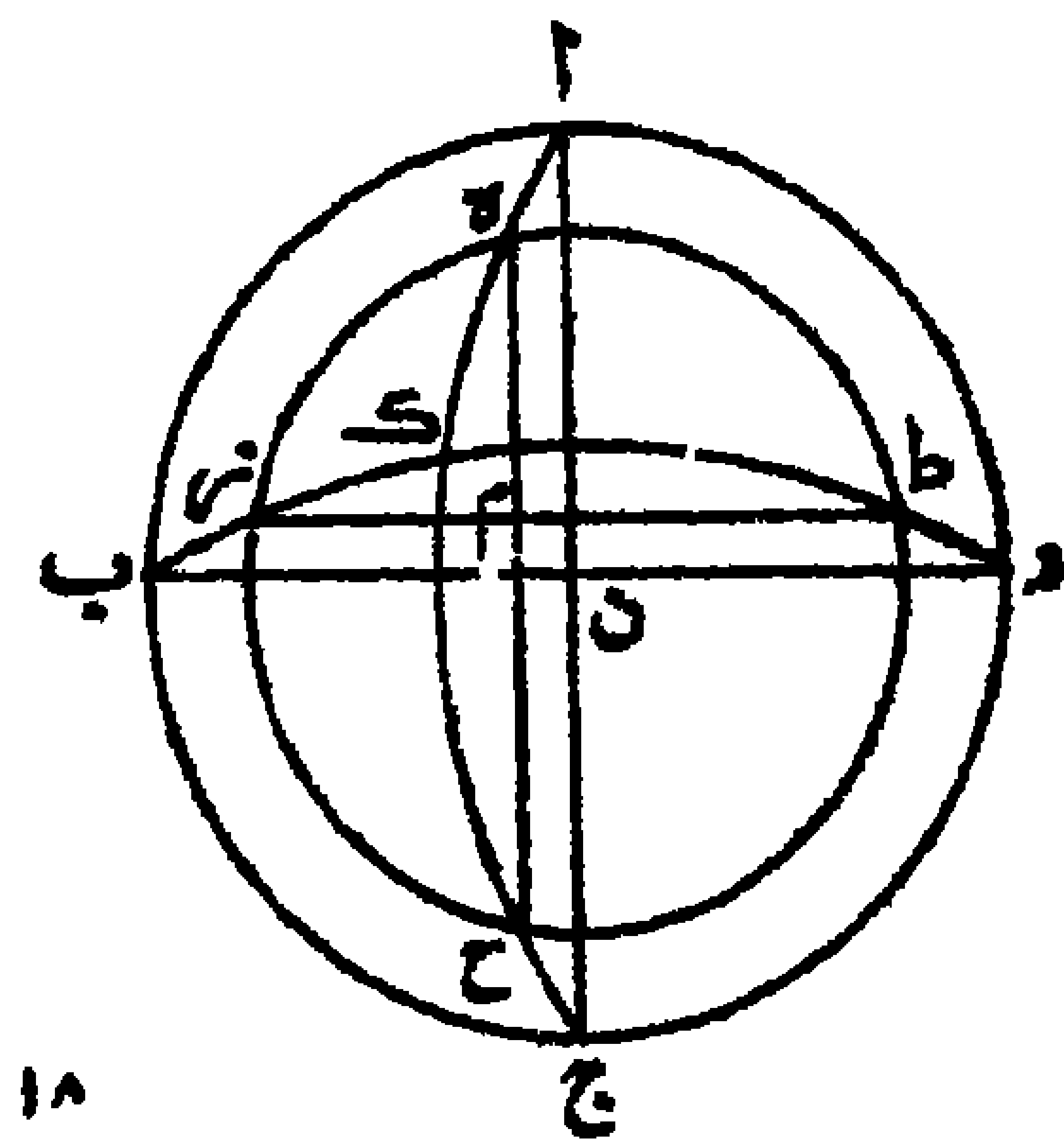
ى اذامرت دوائر عظام فى كرة بقطبى دوائر متوازية كانت القسى الواقعة امامن المتوازية بين العظام فتشابهة واما من العظام بين المتوازية فمتساوية (٣٠) فلتكن فى كرة دائرتا ــ ا ب ج د ــ ه ز ح ط ــ متوازيتين قطبهما ــ ك ــ وليمر به من العظام دائرتا ــ ا ك ج ــ ب ك د ــ والواقعة من المتوازية بينهما التى هى متشابهة هى قوسا ــ ب ج ــ ز ح ــ وقوسا ــ ج د ــ ح ط ــ وقوسا ــ د ا ــ ط ه ــ وقوسا ــ ا ب ــ ه ز ــ والواقعة من العظام بين المتوازية التى هى متشابهة هى قسى ــ ه ا ــ ز ب ــ ح ج ــ ط د ــ الاربع وليكن الفصل المشترك لموازية ــ ا ب ج د ــ مع العظيمتين خطى ــ ا ج ــ ب د ــ ولموازية ــ ه ز ح ط ــ معهما خطى ــ ه ح ــ ز ط ــ ولان كل واحد من العظيمتين قطعت كل واحدة من المتوازيتين ومرت بقطبيها فهى تنصفها على قوائم وتكون خطوط ــ ا ج ــ ب د ــ ه ح ــ ز ط ــ اقطارا للتوازية وتكون نقطتا ــ ل م ــ مركزيهما ولتوازى سطحى المتوازيين يكون فصلا ــ ا ج ــ ه ح ــ متوازيين وكذلك فصلا ــ ب د ــ ز ط ــ فخطا زم ــ م ح ــ موازيان لخطى ــ ب ل ل ج ــ وليست فى سطح واحد فزاوية ــ زم ح ــ مساوية لزاوية ــ ب ل ج ــ وهما على المركزين فاذا قوسا ــ ز ح ــ ب ج ــ متشابهتان وكذلك فى البواقى وايضا لان ــ ك ــ قطب دائرة ــ ه ز ح ط ــ فتكون قسى ــ ك ه ــ ك ز ــ ك ح ــ ك ط ــ متساوية ولانه ايضا قطب دائرة ــ ا ب ج د ــ فتكون قسى ــ ك ه ــ ك ب ــ ك ج ــ ك د ــ متساوية وتبقى قسى ــ ه ا ــ ز ب ــ ح ج ــ ط ك ــ الاربع متساوية وذلك ما اردناه .

يا إذا عملت على اقطار دوائر متساوية قطع دوائر متساوية قائمة عليها على قوائم وفصلت من القطع قسى متساوية (مما يلى اطراف الاقطار وليست بانصاف تلك القطع ثم اخرج من نقط الفصل خطوط متساوية «١») الى محيط الدوائر الاولى فانها تفصل من الدوائر الاولى مما يلى اطراف الاقطار المذكورة قسيا متساوية(٢) فلتكن دائرتان متساويتان عليهما - اب ج - ده ز - وقطراهما - اج - د ز - والقطعتان القائمتان عليهما - اح ج - د ط ز - والقوسان المفصولتان منهما - اح - د ط - وهما اقل من نصف القطعتين والخطان المتساويان المخرجان من نقطتى - ح ط - الى محيط الدائرتين - ح ب - ط ه - والقوسان المفصولتان اللتان نقول انهما مساويتا قوسى - اب - ده - ولنخرج من نقطتى - ح ط عمودين على سطحى الدائرتين فظاهر انهما يقعان على فصلى - اج - د ز - المشتركين فليكونا - ح ك - ط ل - وليكن المركزان - م ن - ونصل ك ب - م ب - ل ه - ج ه - فلان مثلثى قطعتى - اح ج - د ط ز - متساويتان وكذلك خطى - اج - د ز - وقوسى - اح - د ط - المفصولتين يكون عمودا - ح ك - ط ل - متساويين وكذلك خطا - اك - د ل - ولان فى مثلثى - ب ح ك - ه ط ل - ضلعى - ح ك - ط ل - متساويان وكذلك ضلعا - ح ب - ط ه - وترا القائمتين يكون ضلعا - ك ب - ل ه - متساويين (وكان - ا م - د ن «٢») متساويين وكذلك - اك - د ل - فتبقى - ك م - ل ن - متساويين ولتساوى اضلاع مثلثى - ب ك م - ه ل ن - والنظائر تكون زاويتا - م ن - متساويتين فقوسا - اب - ده - متساويتان وذلك ما اردناه.

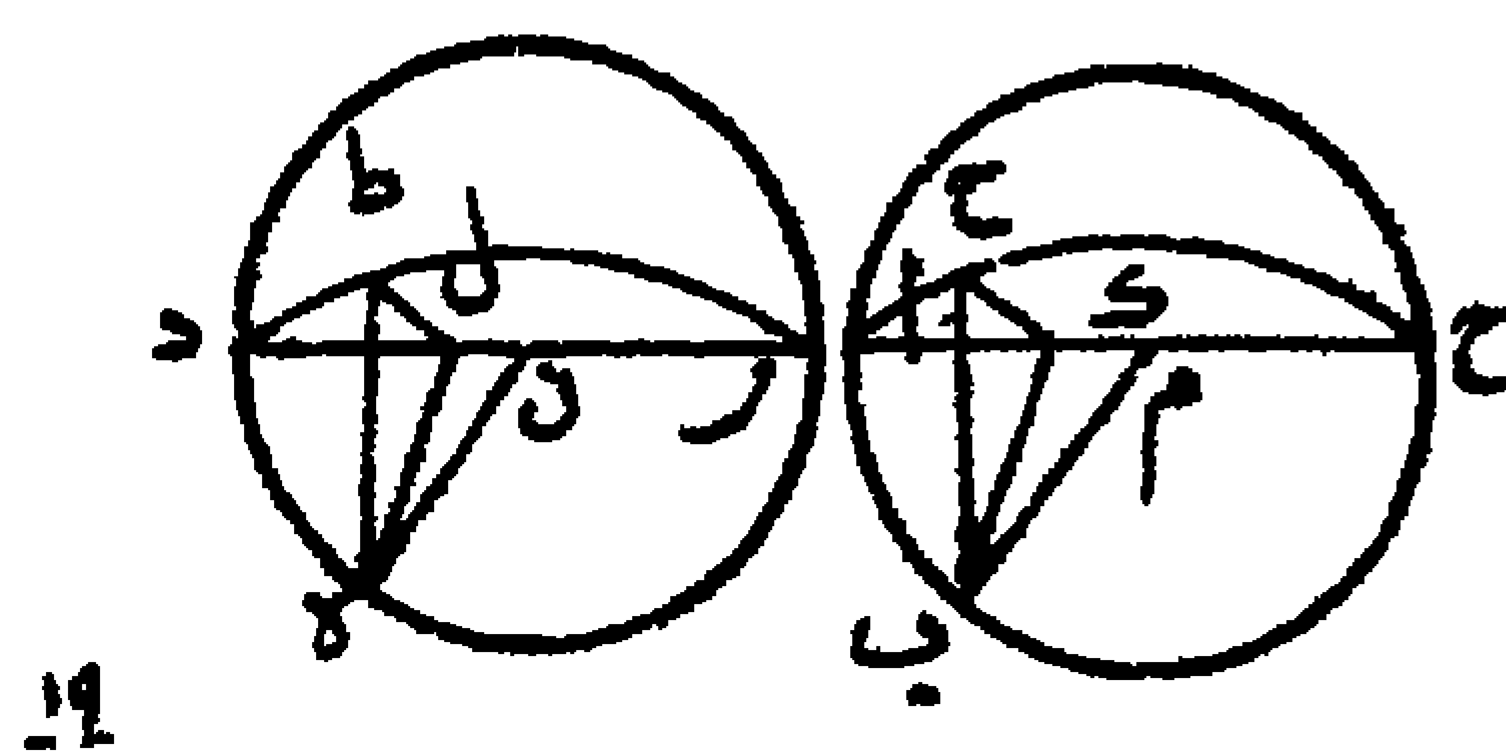
يب وايضا بالعكس اذا فصلنا من الدائرتين المذكورتين فى الشكل المتقدم مما يلى اطراف الاقطار المذكوره قوسين متساويتين ووصلنا بين نقطتى الفصل من الدائرتين والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثلا نعيد

«١» من ر ق - لا «٢» ليست فى ر ق.

الشكل



(٣١) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



١٩

الشكل المتقدم ونفصل ـ اب ـ د ه ـ متساويين ونصل ـ ح ب ـ ط هـ فنقول هما متساويان .

ولنتمم الشكلين كما مر ونقول لان قوسي ـ اب ـ د ه ـ متساويتان تكون زاويتا ـ ام ب ـ د ن ه ـ متساويتين وكان كما مر ـ م ك ـ ن ل ـ متساويين ـ و ـ م ب ـ ن ه ـ متساويين فيكون ـ ك ب ـ ل ه ـ متساويين وكان ـ ح ك ـ ط ل ـ متساويين وزاويتا ـ ح ك ب ـ ط ل ه ـ قائمتين فيكون ـ ح ب ـ ط ه ـ متساويين وذلك ما اردناه .

وفى بعض النسخ لا يعد هذا شكلا مفردا بل يعد من حساب الشكل المتقدم (فان من الاول يتبين تساوى القوسين المتناظرتين اللتين هما ضلعا قائمة من تساوى القوسين اللتين هما الضلعان الآخران وتساوى وتريهما ومن الثانى يتبين تساوى الوترين من تساوى قسى الاضلاع كل لنظيرتها «١»)

يج نريد ان نرسم فى كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى غير عظيمة على نقطة مفروضة فلتكن الدائرة الغير العظيمة ـ اب ـ والنقطة المفروضة منها ـ ب ـ وقطبها ـ ج ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتى ـ ج ب ـ وهى دائرة ـ ج ب د ـ ويكون ـ ج ب ـ منها اقل من الربع لان دائرة ـ اب ـ ليست بعظيمة (٣٢) ونفصل ـ ب د ـ ربعا ونرسم على قطب ـ د ـ وببعد ـ د ب ـ دائرة ب ز ـ وهى عظيمة ولان دائرتى ـ اب ـ ب ز ـ قطعتا محيط دائرة ـ ب ج د ـ العظيمة على نقطة ـ ب ـ فهما متماستان عليه فاذا عملنا دائرة ـ ب ز ـ العظيمة مماسة لدائرة ـ اب ـ على نقطة ـ ب ـ المفروضة وذلك ما اردناه .

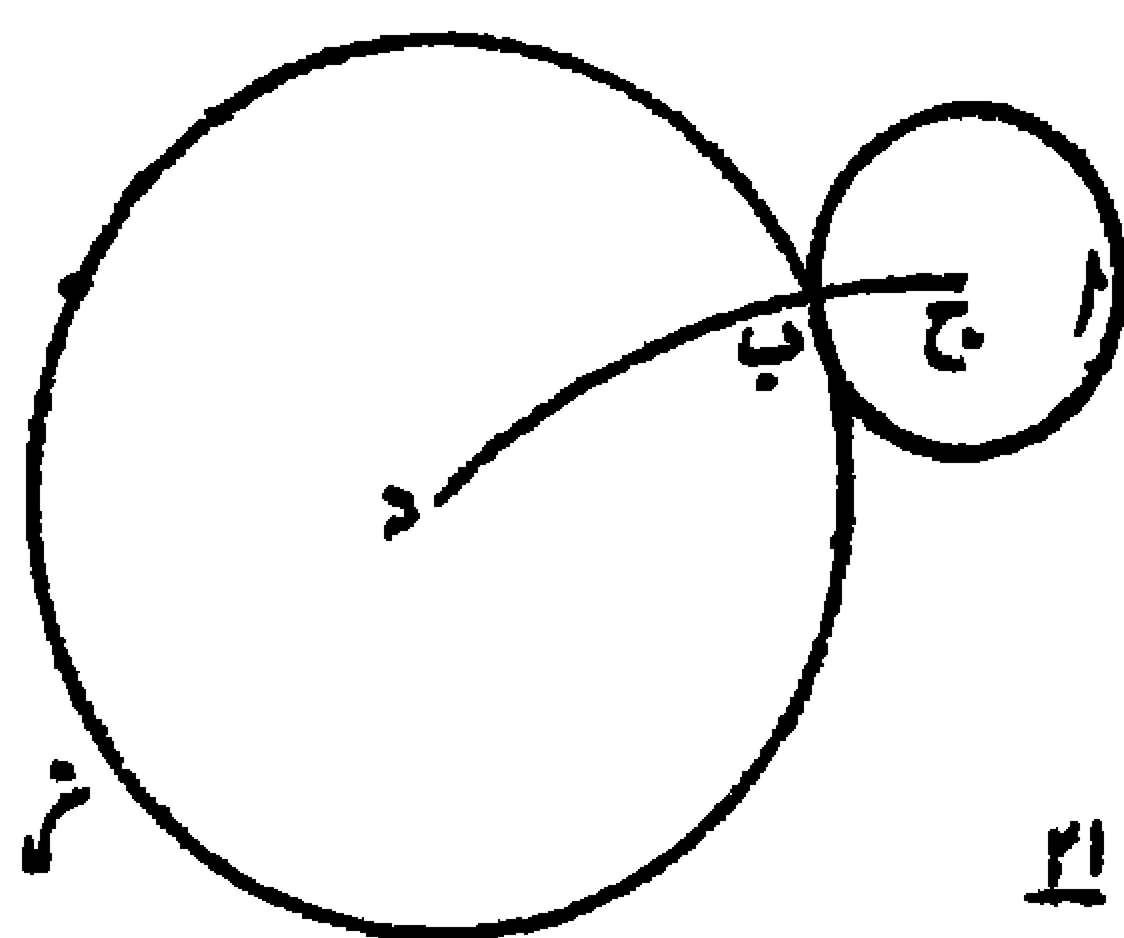
يد اذا كانت فى كرة دوائر متوازية وقد ماست دائرتان عظيمتان احدى تلك الدوائر وقطعتا بوافيها كانت القسى الواقعة اما من المتوازية بين انصاف العظيمتين اللتين لا تلتقى فمتشابهة واما من العظيمتين بين المتوازية فمتساوية .

«١» من رق .

واعلم ان الانصاف التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين يتقدم مبدأ احدهما على احدا لتقاطعين ويتأخر مبدأ الآخر عنه بعينه حتى ينتهي الاول قبل وصوله الى التقاطع الآخر ويتجاوزه الآخر فلا يكون بين النصفين ملاقاة اصلا لكن الحكم ههنا يتعلق بالانصاف منها التي تبتدئ من نقط التماس وتنتهي عند نظائرها فلتكن في كرة الدوائر المتوازية ــ اب ج د ــ ه زح ط ــ ــ ك ل ــ والعظيمتان ــ اك س ــ د ل س ــ و قد ماستا دائرة ــ ك ل ــ على نقطتي ــ ك ل ــ و قطعتا دائرتي ــ اب ج د ــ ه ز ح ط ــ الباقيتين و تقاطعتا متنا صفتين على نقطتي ــ ق س ــ فاذا اخذنا منهما نصفين يتقدم مبدأ احدهما على تقاطع ــ ق ــ كنقطة ــ ك ــ مثلا اذا كان النصف في جهة ــ ج ــ و يتاخر مبدأ الاخرى من الدوائر الاخرى عنها كنقطة ــ ل ــ اذا كان النصف في جهة ــ د ــ كانت نهاية الاول فيما بين ــ ج س ــ ونهاية الآخر فيما بين ــ س ب ــ فلم يكن لهما التقاء وهكذا اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ــ ك ق ج ونهايته فيما بين ــ ج س ــ النصف الذي عليه ــ ز ب س ــ ونهايته فيما بين ــ س د ــ من ــ الدائرة الاخرى (وكذلك اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ــ ك ا ــ س ونهايته فيما بين ــ س ج ق ــ من الدائرة الاخرى «١») اما النصف الذي عليه ــ ل ق ب ــ ونهايته فيما بين ــ ب س ــ ا والنصف الذي عليه ــ ز ل د ــ ونهايته فيما بين ــ د س ــ فهذه اربعة ازواج من الانصاف يصدق عليها جميعا انها لا تلتقي لكن المراد منها في هذه الصور الزوجان اللذان مبدؤهما نقطتا التماس اعني ــ ك ل ــ ونهايتهما نقطتا التماس للدائرة النظيرة لدائرة ــ ك ل ــ فان مبادي الزوجين الآخرين غير متعينة وكذلك نهاياتهما .

واذا تقرر ذلك نقول فالقسي التي بين انصاف العظيمتين التي لا تلتقي هي قسي ك ل ــ ه ز ــ اب ــ ح ط ــ ح د ــ وهي التي قلنا انها متشابهة والتي بين المتوازية من العظيمتين هي قسي ــ ك ه ــ ك ح ــ ل ز ــ ل ط ــ و قسي ا ه ــ ب ز ــ ج ح ــ د ط ــ وهي التي قلنا انها متساوية فليكن قطب المتوازية

«١» من رق .


ا
ج
ب
د
ه
٢١

م ــ ونرسم دائرتين عظيمتين تمران بنقطة ــ م ــ وبكل واحدة من نقطى ك ل ــ وهما دائرتا ــ م ك ن ــ م ل ث ــ وتمران لامحالة بقطبي دائرتى ــ اك س د ل س ــ وتقومان عليهما على قوائم ولان دائرتى ــ اك س ــ د ل س ــ العظيمتين متساويتان وقد عمل على قطريهما المارين بنقطتى ــ ك ل ــ قطعتى ك م ــ م ل ــ مع باقيتهما الى تمام نصف الدور المتساويتين القائمتين على سطح الدائرتين ونصل منهما قوسى ــ ك م ــ م ل ــ المتساويتين اصغر من نصف القطعتين وكان الخطان الخارجان من ــ م ــ الى نقطتى ــ ا ــ د ــ اللتين على محيطى الدائرتين متساويتين لكونهما خارجتين من قطب ــ م ــ الى محيط احدى المتوازية فهى تفصل قسيا متساوية فقوس ــ اك ــ مساوية لقوس ــ د ل ــ (٣٣) وبمثل ذلك ــ ه ك ــ مساوية ــ لط ل ــ ولان دائرتى ــ ا ب ج د ــ ا ك س ــ متقاطعتان وقد مرت عظيمة ــ م ك ن ــ باقطابهما فهى تنصف كل قطعة منهما اعنى قطعة ــ اك ج ــ على ــ ك ــ و قطعة ــ ان ج ــ على ــ ن ــ وكذلك تنصف دائرة ــ م ل ث ــ قطعة ــ ب ل د ــ على ــ ل ــ وقطعة ــ ب ث د ــ على ــ ث ــ ولكون ــ اك ــ د ل ــ متساويين يكون ضعفاهما ــ اك ج ــ د ل ب ــ متساويين وهما من دائرتين متساويتين ووتراهما متساويان وهما وترا قوسى ــ ا ب ج ــ د ج ب ــ من دائرة واحدة فهما ايضا متساويتان ونصفاهما اعنى ــ ان ــ ب ث ــ متساويان ــ و ــ ن ب ــ مشتركة فجميع ــ ا ن ب ــ مساو لجميع ــ ن ب ث ــ وشبيه به لانهما (من دائرة واحدة ولكن ــ ن ب ث ــ تشبه ــ ك ل ــ «١») بين عظيمتى ــ م ن ــ م ث ــ المارتين بقطبى المتوازية فاذا قوسا ــ ك ل ــ ا ب ــ متشابهتان .

وبمثل ذلك تبين ان قوس ــ ه ز ــ ايضا شبيهة ــ بك ل ــ وان قوسى ــ ج د ح ط ــ ايضا شبيهتان بها فقسى ــ ك ل ــ ا ب ــ ه ز ــ ج د ــ ح ط ــ من المتوازية الواقعة بين الانصاف الغير المتلاقية من العظيمتين متشابهة وايضا قد تبين ان قسى ــ اك ــ ك ج ــ ب ل ــ ل د ــ متساوية ولان عظيمتى ــ م ن

«١» من ر ق .

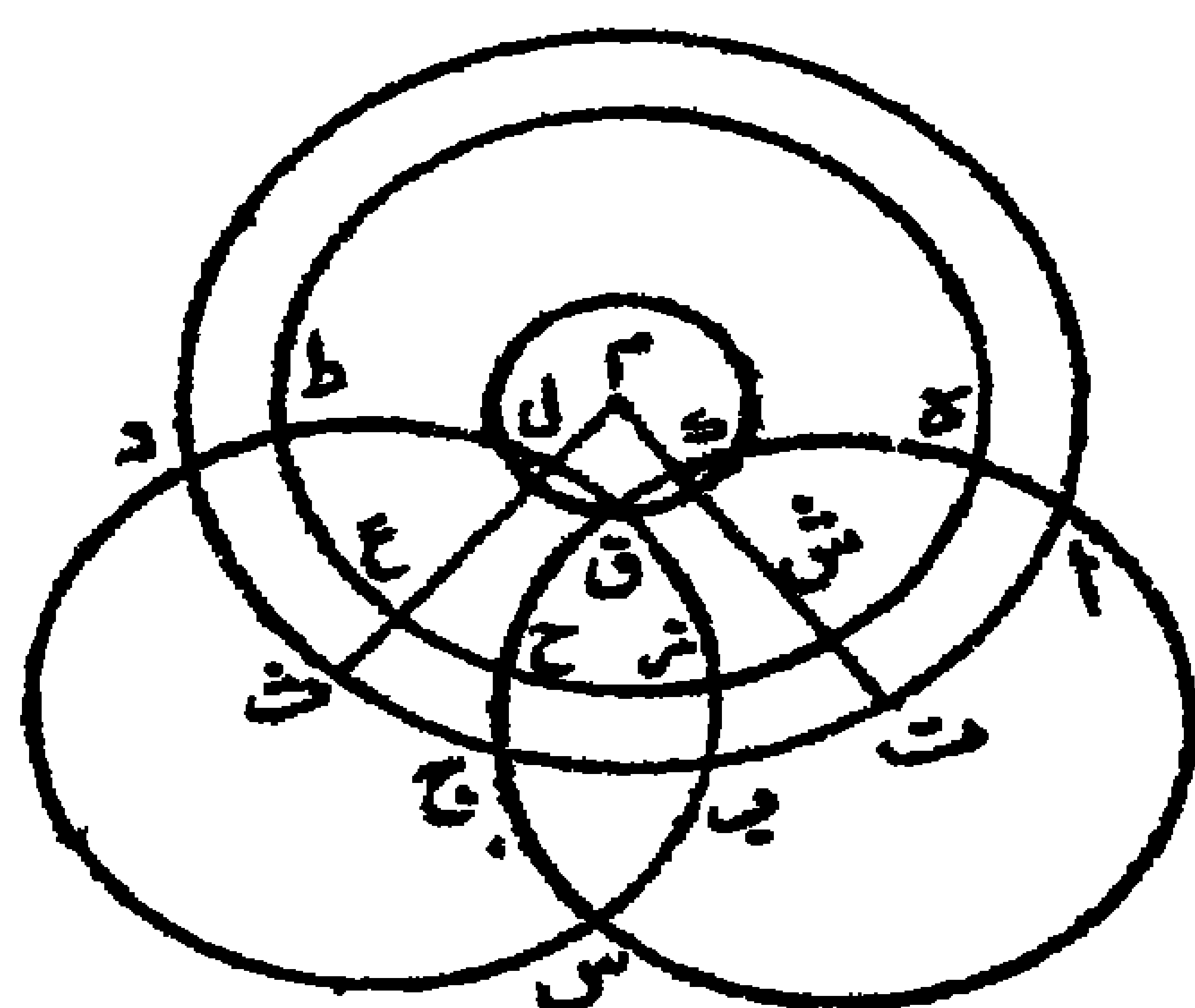
م ث ـ ينصفان قطع ـ ه ك ـ ح ه ـ ش ح ـ ز ل ـ ط ز ـ ع ط ـ وكانت ـ ه ك ـ ل ط متساويتين تكون ايضا قسى ـ ك ه ـ ك ح ـ ل ز ـ ل ه ـ متساوية وتبقى قسى ـ ا ه ـ ب ز ـ ج ح ـ ط د ـ متساوية فاذا الواقعة من العظيمتين بين المتوازية متساوية وذلك ما اردناه .

اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل واحدة من قوسى ـ ك ج ـ ل ب ـ وقوسى ـ ق ك ـ ل ق ـ وقوسى ـ ق ج ـ ق ب ـ الباقيتين متساويتان وسيقع الى ذلك احتياج فيما سيأتى من بعد .

اذا كانت فى كرة دائرة غير عظيمة ونقطة مفروضة فيما بينها و بين الدائرة التى تساويها و توازيها فلنا ان نرسم دائرة عظيمة تمر تبلك النقطة وتماس تلك الدائرة(٣٤ فلتكن الدائرة ـ اب ـ والنقطة ـ ج ـ وقطب الدائرة ـ د ـ ونرسم على قطب ـ د ـ وببعد ـ د ج ـ دائرة ـ ج ه ز ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتى ـ د ـ ج ـ وهى دائرة ـ د ج ط ـ ونفصل منها ـ ب ط ـ بقدر مايوتره ضلع المربع الواقع فى الدائرة العظيمة وليكن ـ ب ط ـ اولا اعظم من ب ج ـ ونرسم على قطب ـ ط ـ وببعد ـ ط ب ـ دائرة ـ ه ب ح ـ العظيمة وهى تماس دائرة ـ اب ـ لانهما يقطعان عظيمة ـ د ج ط ـ على نقطة ـ ب ٣٥) وهى تمر بقطبها وتقطع دائرة ـ ه ب ج ـ دائرة ـ ه ج ح ـ على نقطتى ـ ه ح ـ ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ـ د ـ ونقطتى ـ ه ح ـ وهما ه ك د ـ د ح ل ـ ونفصل ـ ه ك ح ل ـ مساويين ـ لج ط ـ ولان دائرتى ـ ه ب ح ـ ه ج ح ـ متقاطعتان وقدمرت عظيمة ـ د ج ط ـ بقطبيهما فهى تنصف قطعهما فقوسا ـ ح ب ـ ب ه ـ متساويتان وكذلك قوسا ـ ح ج ـ ج ه ـ ولان قسى ـ د ه ـ د ج ـ د ح ـ الخارجة من القطب الى المحيط متساوية وكذلك قسى ـ دم ـ د ب ـ د ن ـ فتبقى قسى ـ م ه ـ ب ج ـ ن ح متساوية (ويصير جميع ـ م ك ـ ب ط ـ ن ل ـ متساوية«١») وكانت ـ ب ط توتر ضلع المربع فكل واحد من ـ م ك ـ ن ل ـ مثل ذلك ولان كل واحدة

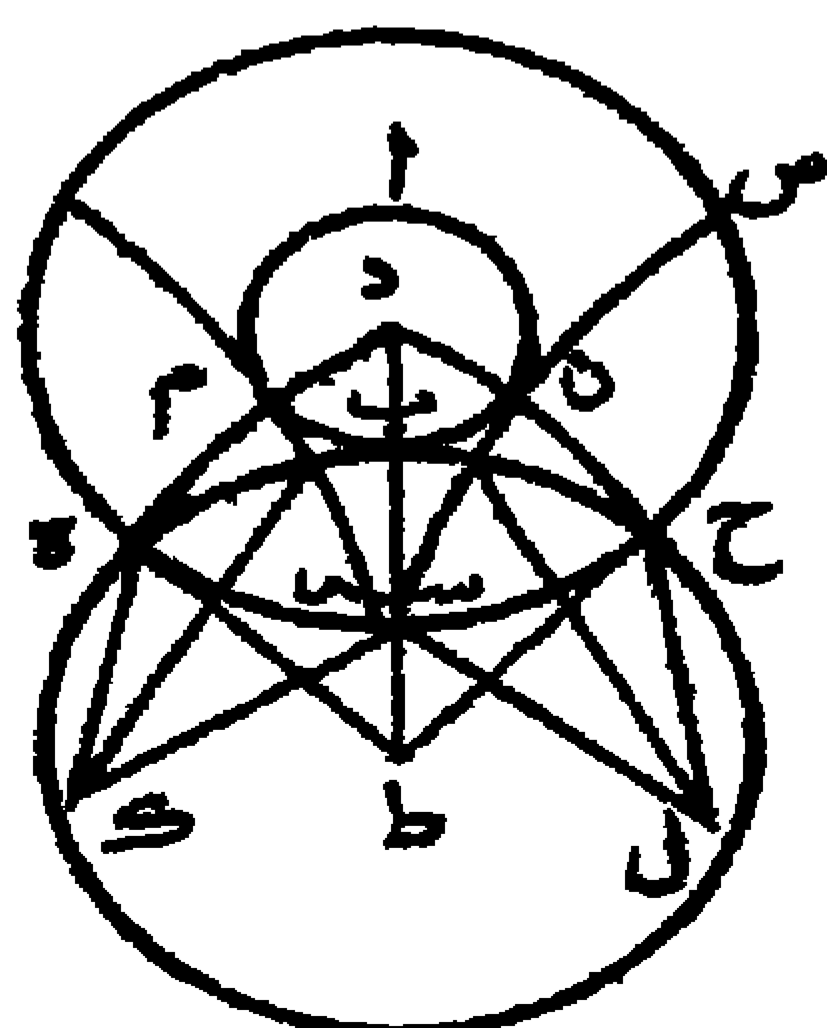
يه

«١» من ر ق .



٢٢/١

(٣٤) كتاب الاكرلثاوذوسيوس



٢٢/٢

(٣٥) كتاب الاكرلثاوذوسيوس

من دوائر ـ د ج ط ـ د ح ل د ه ك ـ تقطع دائرة ـ ج ه ز ـ وتمر بقطبيها فهى تنصفها على زاويا قائمة ونصل ـ ل ن ـ ل ج ـ ط ه ـ ولان قطعتى ج ط ـ ح ل ـ المتساويتين مع تماميها من دائرتين متساويتين لقائمتين على دائرة ه ج ح ـ على قوائم معمولتان على قطرين من اقطار دائرة ـ ه ج ح ـ اللذين يخرجان من نقطتى ـ ج ح ـ وكانتا اقل من نصف دائرة وفصلت قوسا ج ه ـ ح ج ـ متساويتين يكون خطا ـ ط ه ـ ل ج ـ متساويين ـ وط ه ضلع المربع الواقع فى الدائرة العظيمة لانه يساوى ـ ج ز ط ب ـ فل ج ـ ضلع المربع وكذلك ـ ل ن ـ واذا رسمنا على قطب ـ ل ـ وببعد ـ ل ج ـ دائرة عظيمة مرت بنقطة ـ ن ـ وكانت دائرة ـ ج ن س ـ ولان دائرتى ـ ا ب ج ن س ـ قطعتا دائرة ـ د ح ل ـ العظيمة على نقطة ـ ن ـ وهى مرت بقطبيهما فهما متماستان على نقطة ـ ن ـ فدائرة ـ ج ن س ـ مرت بنقطة ـ ج وماست دائرة ـ ا ب ـ وبمثل ذلك تبين بعدان نصل ـ ك ج ـ ط ح ـ ك م وتبين انها متساوية ومساوية لضلع المربع ان الدائرة التى ترسم على قطب ك ـ وببعد ـ ك ج ـ وهى دائرة ـ ج م ع ـ تمر بنقطة ـ ج ـ وتماس دائرة ا ب ـ فان كان ـ ب ط ـ مثل ـ ب ج ـ اعنى كان ـ ب ج ـ ربعا كان ج ه ـ ج ح مساويين له ولكون ـ د ج ـ د ح ـ د ه ـ متساوية ـ و ـ د ب د ن ـ د م ـ متساوية فتكون ـ ب ج ـ ن ح ـ م ه ـ متساوية فاذا رسمنا على قطب ـ ح ـ ببعد ـ ح ج ـ دائرة مرت بنقطة ـ ن ـ واذا رسمنا على قطب ـ ه ـ وببعد ـ ه ج ـ مرت بنقطة ـ م ـ وتم البيان .

واما اذا كان ـ ب ط ـ اصغر من ـ ب ج ـ اوردنا بدل دائرة ـ ا ب ـ نظيرتها الموازية المساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردناه .

الدوائر العظيمة التى تفصل فى كرة من دوائر متوازية فيما بينها قسيا متشابهة فهى اما تمر با قطاب الدوائر المتوازية واما تماس احداهما بعينها فليكن ـ ا ب ج د ـ ه ز ح ط ـ متوازيين ولنفصل منها عظيمتا ـ ا ه ج ـ ب ك د ـ قسيا يو

متشابهة هى قوسا ـ ا ب ـ ه ز ـ و قوسا ـ ب ج ـ ز ح ـ و قوسا ـ ج د ح ط ـ و قوسا ـ د ا ـ ط ه (٣٦) .

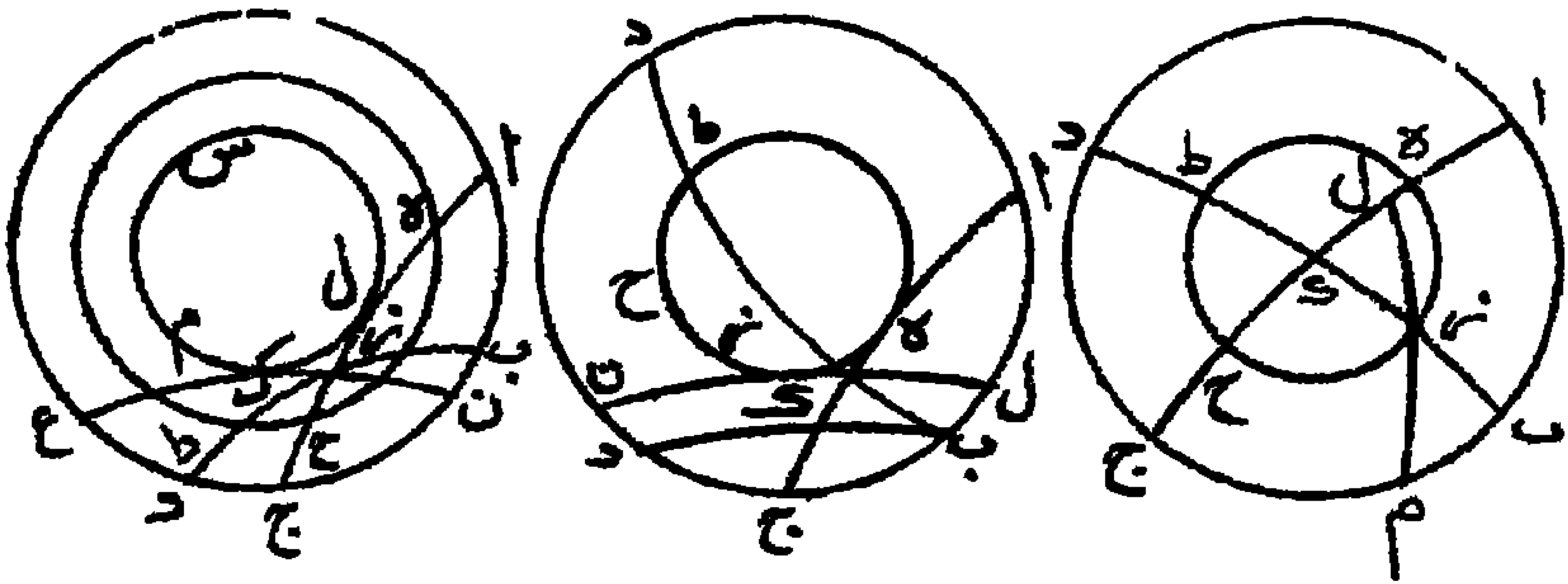
ونقول العظيمتان اما ان تمر امعا بقطبى المتوازية او تمر احداهما بهما فقط اولا تمر واحدة منهما بل اما ان تماساها احدى المتوازية او تماسها احداهما فقط اولا تماسها واحدة منهما بهذه خمسه اقسام لاسادس لها والاثنان منها ممكنان والثلثة الباقية ممتنعة فلنفرض فى الصورة الاولى من الشكل ان عظيمة ـ ا ه ج ـ فقط مارة بقطبيها ولتتقاطع العظيمتان على ـ ك ـ فيكون قطب المتوازية نقطة على ـ ا ه ج ـ غير ـ ك ـ ولتكن ـ ل ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بقطتى ـ ل ز ـ وهى دائرة ـ ل ز م ـ فتكون قوس ـ ه ز ـ الشبيهة بقوس ـ ا ب ـ شبيهة بقوس ـ ا م ـ ويلزم منه تشابه قوسى ـ ا ب ـ ا م ـ هذا خلف .

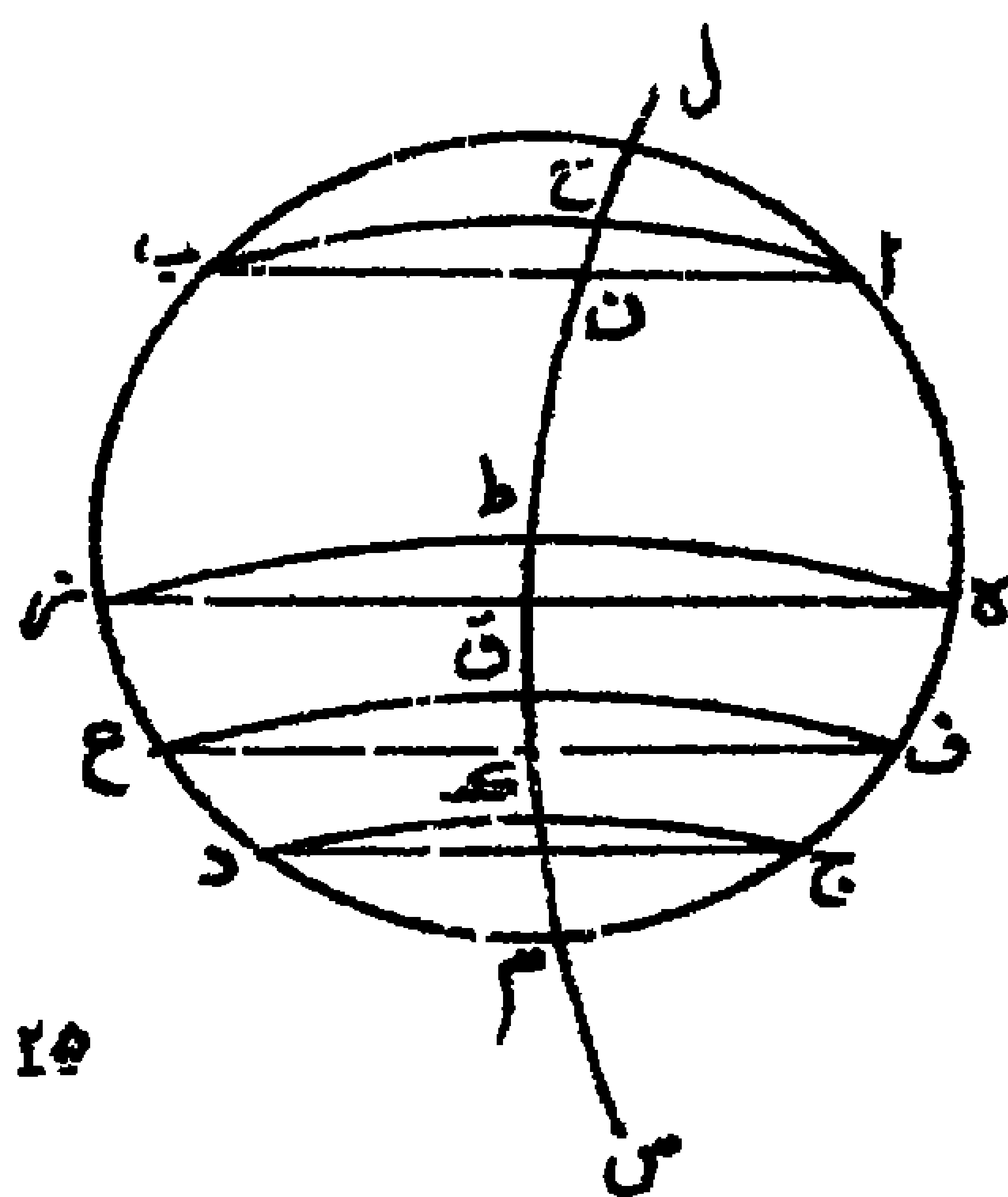
ثم لنفرض فى الصورة الثانيه ان عظيمة ـ ا ه ج ـ فقط مماسة لمتوازية ـ ه ز ـ ح ط ـ على نقطة ـ ه ـ ونرسم دائرة ـ ل ز ن ـ العظيمة مماسة لدائرة ـ ه ز ح ط ـ على نقطة ـ ز ـ فتكون ـ ه ز ـ الشبيهة ـ باب ـ شبيهة ـ بال ـ ويلزم منه تشابه قوسى ـ ا ب ـ ا ل ـ هذا خلف .

ثم لنفرض فى الصورة الثالثة ان عظيمتى ـ ا ه ج ـ ب ك د ـ غير مارتين بقطبى المتوازية ولا مماستين لدائرة ـ ح ز ح ط ـ فتكون عظيمة ـ ا ه ج ـ لا محالة مائلة عليها ولتكن المتوازية التى تماسها دائرة ـ ل م س ـ ونرسم دائرة عظيمة مماسة لها تمر بنقطة ـ ز ـ التى هى فيما بين دائرة ـ ل م س ـ و نظيرتها ولتماسها على ـ م ـ فتكون قوس ـ ه ز ـ الشبيهة بقوس ـ ا ب ـ شبيهة بقوس ـ ا ن ـ ويلزم منه تشابه قوسى ـ ا ب ـ ا ن ـ هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

يز الدوائر المتوازية التى تفصل فى كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية مما يلى الدائرة العظمى الموازية لها فهى متساوية والتى تفصل قسيا اعظم فهى اصغر فلتكن فى كرة ـ ا ح ب ـ ج ك د ـ متوازيتين ـ و ـ ه ط ز ـ دائرة عظيمة موازية

٢٤




ل
ح
ب
ا
ن
ط
ز
ه
ق
ع
ف
ك
د
ج
م
س
٤٥

لهما وليفصلا من دائرة ـ اج د ب ـ العظمى مما يليها اولا قسى ـ ب ز ـ ز د المتساوية نقول فهما متساويتان (٣٧) ولتكن الفصول المشتركة لدائرة ـ اج د ب ـ مع هذه الدوائر المتوازية خطوط ـ اب ـ ه ز ـ ج د ـ ولتوازى سطوح الدوائر تكون هذه الخطوط متوازية ولتوازى ـ ه ز ـ ج د ـ تكون قوسا ـ ج ه ـ د ز ـ متساويتين فانا اذا وصلنا ـ ه د ـ تكون زاويتا ـ ج د ه ـ د ه ز ـ بل قوسا هما متساويتين ولذلك ايضا تكون قوسا ـ ا ه ـ ب ز ـ متساويتين وكانت ـ ب ز ـ د ز ـ متساويتين فالقسى الاربع متساوية وتبقى قوس ـ ال ب ـ مساوية لقوس ـ ج م د ـ لخط ـ اب ـ مساو لخط ج د ـ ودائرة ـ اج د ب ـ ان مرت بقطبى المتوازية نصفتها وكانت ـ اب ج د ـ قطرى دائرتيها فدائرتاهما متساويتان وان لم تمر بقطبيها فليكن قطب المتوازية ـ ن ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بها وبقطب دائرة ـ اج د ب ـ فليكن قوس ـ ل ن م س ـ منها ونفصل ـ م س ـ مثل ـ ل ن ـ فيكون ـ ل م مثل ـ ن س ـ ون س ـ نصف الدائرة ـ فس ـ هو القطب الآخر للمتوازية ولان دائرة ـ ل ن م س ـ مرت بقطبى دائرتى ـ اج د ب ـ ج د ك ـ المتقاطعتين فهى تنصف قطعهما فقطعة ـ ج م د ـ منصفة على ـ م ـ وكذلك قطعة ال ب ـ على ـ ل ـ وكانتا متساويتين فقسى ـ ج م ـ م د ـ ال ـ ل ب متساوية ولان قطعة ـ ل م ط ـ مع القطعة المقابلة لها معمولتان على قطر دائرة اج د ب ـ قائمتان على سطحها وفصل منها قوسا ـ ل ن ـ م س ـ المتساويتين وهما اقل من نصفهما وفصل من الدائرة الاولى قوسا ـ ال ـ د م ـ المتساويتين يكون الخط الوصل بين نقطتى ـ ان ـ اعنى الخارج من قطب دائرة ـ اح ب الى محيطها مساويا للخط الواصل بين نقطتى ـ س د ـ اعنى الخط الخارج من قطب دائرة ـ ج ك د ـ الى محيطها فاذا دائرتا ـ اج ب ـ ج ك د ـ متساويتان ثم لتكن قوس ـ د ز ـ اعظم من قوس ـ ز ب ـ ونفصل من ـ د ب ـ ز ع مثل ـ ز ب ـ ونرسم موازية الدائرة ـ ه ط ز ـ تمر بنقطة ـ ع ـ ولتكن

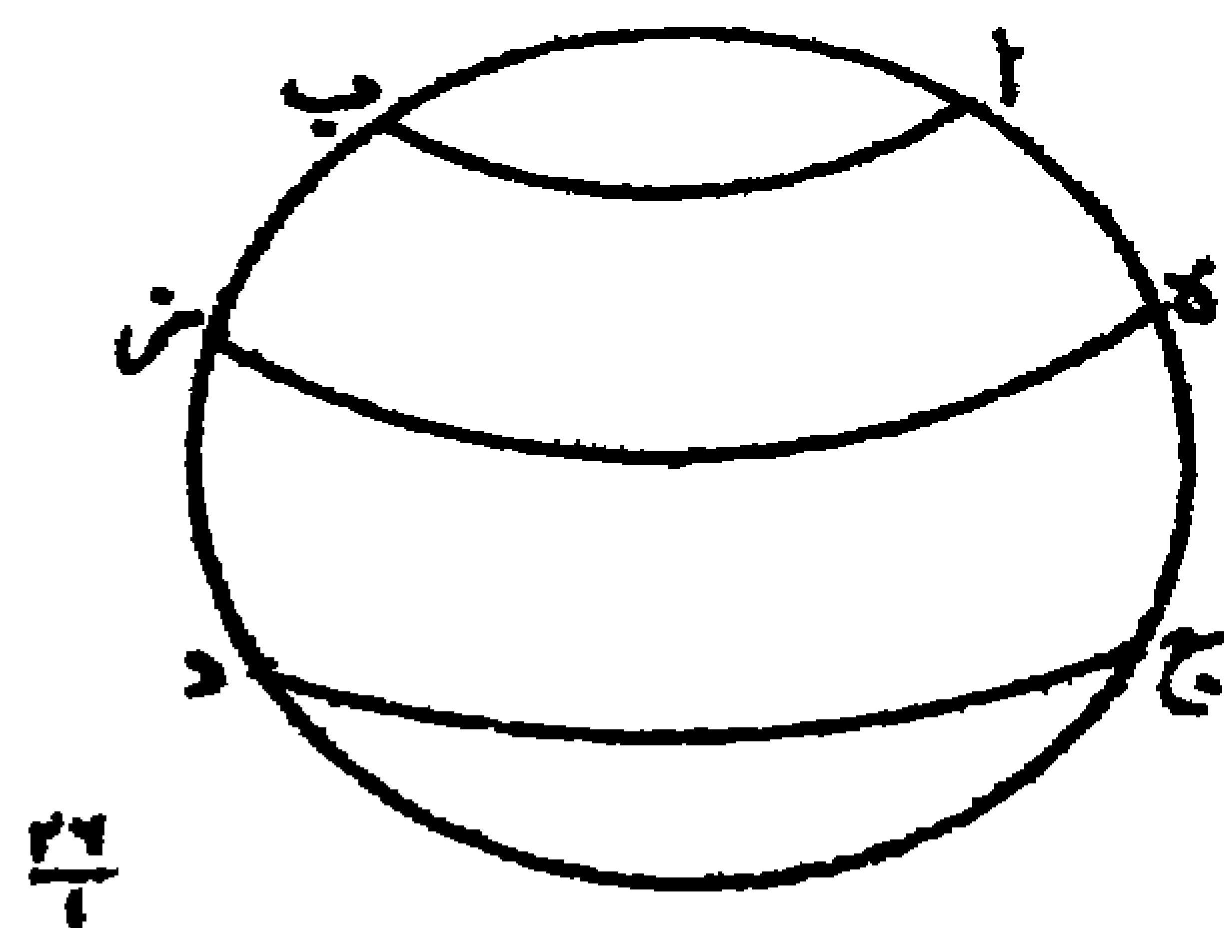
دائرة ـ ع ق ف ـ فهى مساوية لدائرة ـ ا ح ب ـ كما مر ودائرة ـ ف ق ع ـ اعظم من دائرة ـ ج ك د ـ (فدائرة ـ ا ح ب ـ اعظم من دائرة ج ك د ـ «١») وذلك ما اردناه .

يح الدوائر المتوازية المتساوية فى كرة تفصل من دائرة عظيمة تقطعها مما يلى الدائرة العظيمة الموازية لها قسيا متساوية والتى هى اعظم تفصل قسيا اصغر فليكن ا ب ج د ـ متوازيين متساويين فى كرة وليفصلا من دائرة ـ ا ب ج د ـ العظيمة قوسى ـ ز ب ـ ز د ـ مما يلى دائرة ـ ه ز ـ العظيمة الموازية لها (م٨) فنقول هما متساويتان والا لكانت دائرتا ـ ا ب ـ ج ه ـ مختلفتين وكانتا متساويتين هذا خلف فاذا قوسا ـ ب ز ـ د ز ـ متساويتان وايضا لتكن دائرة ا ب ـ اعظم من دائرة ـ ج د ـ تقول فقوس ـ ز ب ـ اصغر من ـ ز د ـ والا لكانت مساوية لها اواعظم منها وكانت دائرة ـ ا ب ـ مساوية لدائرة ج د ـ او اصغر منها هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

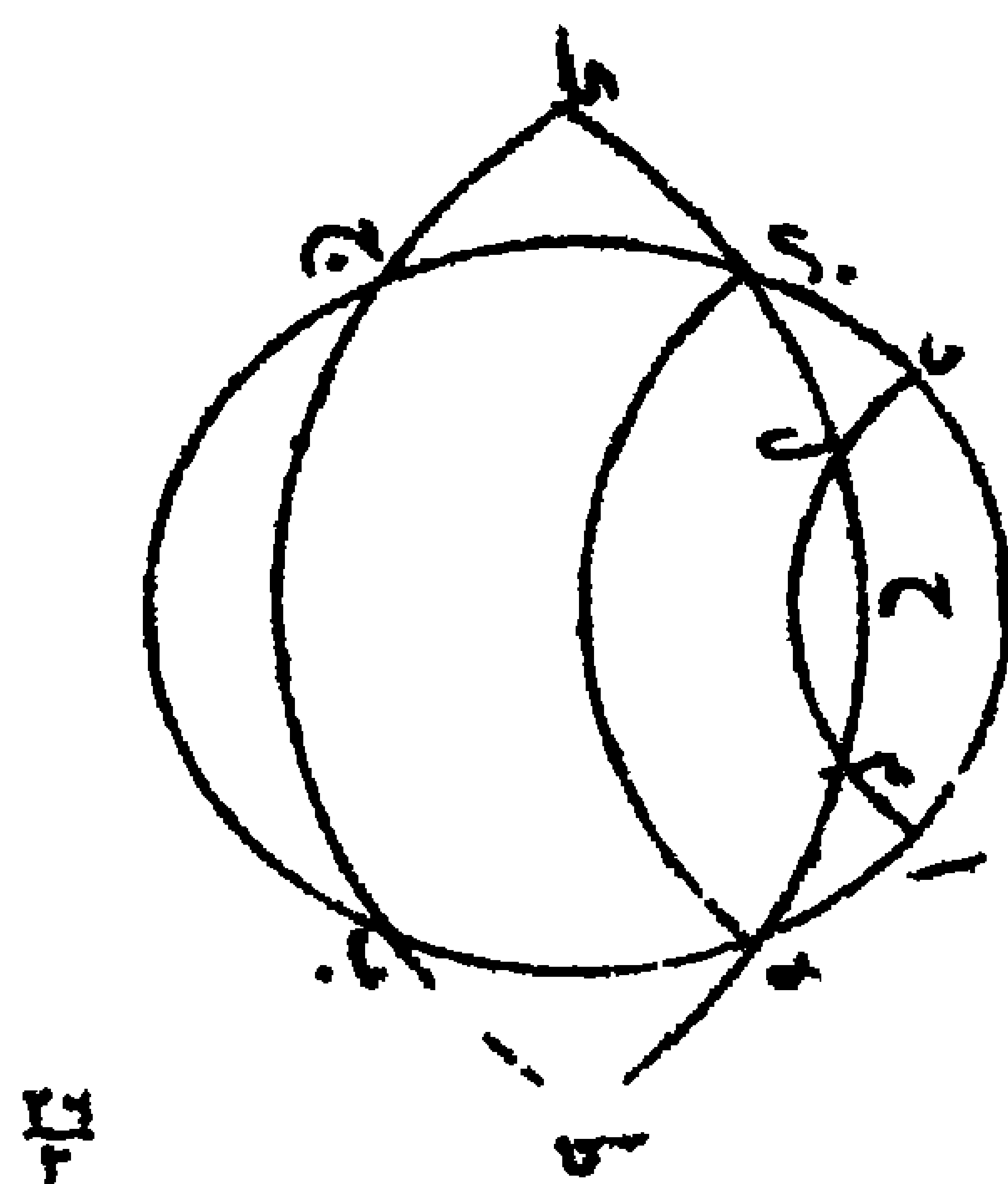
يط كل دائرة عظيمة تقطع فى كرة دوائر متوازية ولم تكن مارة بقطبيها فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم سائرها بمختلفين وكل واحدة من القطع الواقعة فى احد نصفى الكرة التى تكون بين اعظم المتوازية والقطب الظاهر فهى اعظم من نصف دائرة والباقية اصغر والمتبادلة من الدوائر المتساوية متساوية (م٩) فلتكن العظيمة القاطعة دائرة ـ ا ب ـ ج ب ـ ولتقطع من المتوازية دوائر ـ ا د ـ ه ز ـ ب ج ـ وهى ليست مارة بقطبيها ولتكن ـ ه ز ـ منها عظيمة وليكن القطب الظاهر من قطبى المتوازية ـ ح ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتى ـ ح ه ـ وهى تمر لا محالة بنقطة ـ ز ـ ولتكن دائرة ـ ط ه ح زك ويبعد ـ ب ج ـ اليها على نقطتى ـ ط ك ـ فعظيمة ـ ط ح ك ـ لكونها مارة بقطبى المتوازية تنصفها على قوائم فقطع ـ م ن ـ ه ز ـ ط ك ـ انصاف دوائر و ـ ا م ن د ـ التى تلى قطب ـ ح ـ الظاهر فيما بينه و بين ـ ه ز ـ العظيمة اعظم من النصف و ـ ه ز ـ العظيمة هى النصف ـ و ب ج ـ التى تلى القطب

«١» من رق.

الخفى



(٣٨) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



(٣٩) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

الخفى اصغر من النصف ولتكن دائرتا ..اد ـ ب ج ـ متساويتين فتكون قوس ـ اه ـ مساوية لقوس ـ ه ب ـ و قوس ـ د ز ـ لقوس ـ ز ج ـ وكانت دائرة ـ اب ج د ـ منصفة على ـ ه ز ـ فتبقى قوسا ـ اب ـ ب ج ـ متساويتين ووتراهما متساويان وهما وترا قوسين من متوازيتى ـ اب دا ـ د ب ج ـ المتساويتين «١» فقوساهما متساويتان فالقطعة العظمى من دائرة ـ اد ـ مساوية للقطعة العظمى من دائرة ـ ب ج ـ والصغرى للصغرى فاذا القطع المتبادلة من كل متساويتين متساوية وذلك ما اردناه .

ك كل دائرة عظيمة تقطع فى كرة دوائر متوازية ولا تمر بقطبيها فان ما كان اقرب الى القطب الظاهر من القسى التى تنفصل بها فى احد نصفى الكرة تكون اعظم من قوس من دائرته تشبه القوس التى تنفصل بها وتكون ابعد من ذلك القطب (٤٠) فلتكن العظيمة القاطعة ـ اب ه ز ـ والمتوازية دوائر ـ اب ج ـ د ه ز ـ وليكن القطب الظاهر ـ ح ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ ح د ـ واخرى تمر بنقطتى ـ ح ج ـ فيفصلان من ـ اب ـ ل م ـ شبيهة ـ بد ج ـ فقوس ل م ب ـ اعظم من قوس من دائرتها تشبه قوس ـ ج د ـ ونبين مثل ذلك فى قوسى ـ ج د ـ ه ز ـ اذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطة ـ ح ـ وبنقطتى ـ ه ز ـ وان رسمنا الدائرة المارة بنقطة ـ ه ـ ونقطتى ـ ه ز ـ من المتوازية العظيمة كما فى الشكل المتقدم امكن ان نبين هذا الحكم من غير ان نرسم دائرتى ح م د ـ ح ل ج ـ واشالها وذلك ما اردناه .

كا الدوائر العظيمة على غيرها من العظيمة فى الاكر المتساوية فما كان قطبها اعلا فهى اكثر ميلا وما كانت ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر التى هى مائلة عليها متساوية فان ميولها متساوية (٤١) فلتكن فى اكر متساوية عظيمتا ـ ب ك د ـ ز ل ط ـ مائلتين على عظيمتى ـ اب ج د ـ ه ز ح ط وقطبا ـ ب ك د ـ ز ل ط ـ نقطتى «٢» فليكن قطب ـ م ـ اولا اعلا من قطب ـ ن ـ ونرسم عظيمتين تمران بنقطتى ـ م ن ـ و قطبى دائرتى ـ اب ج د ـ ه ز ح ط ـ وهما ـ ام ج

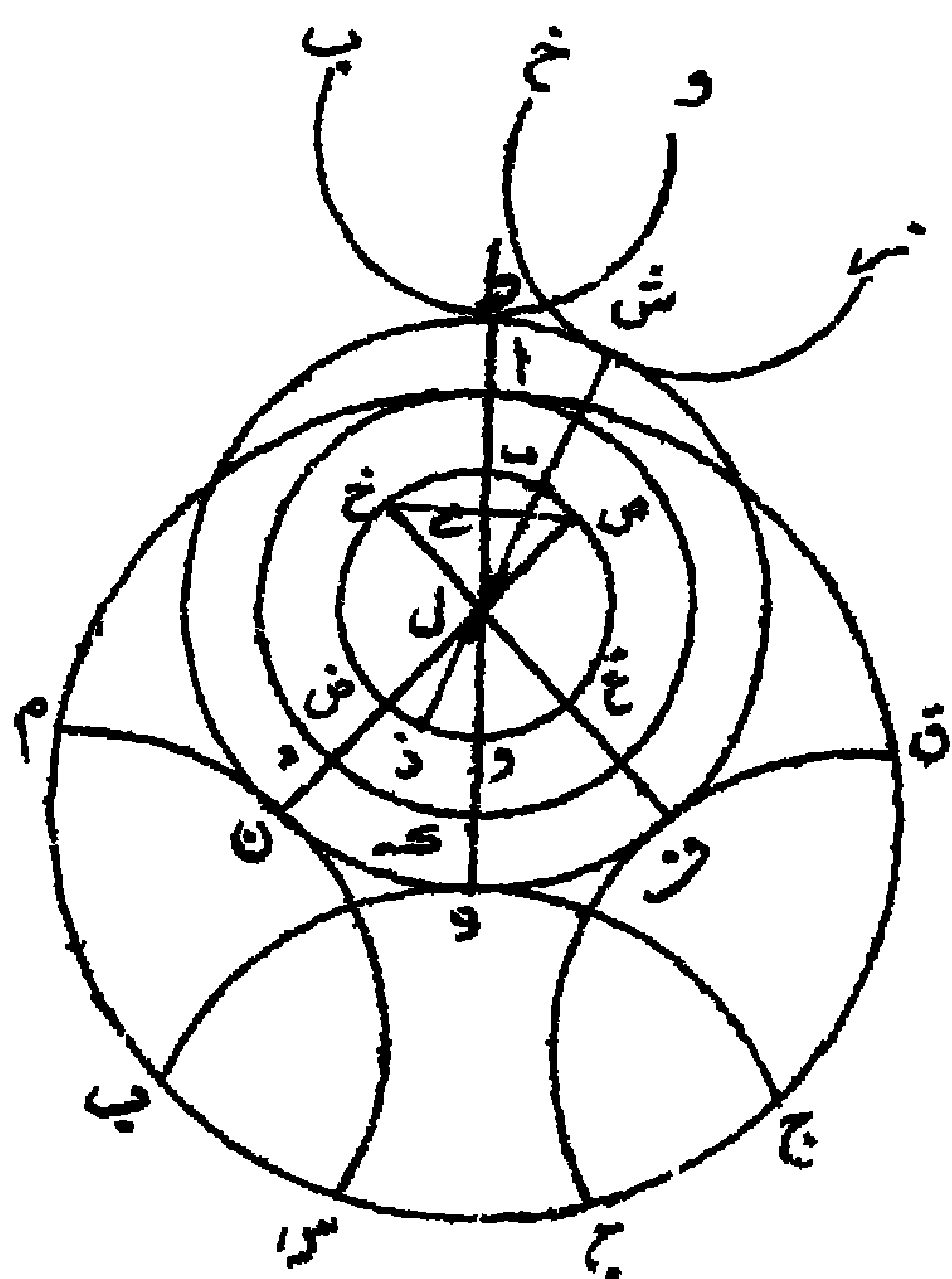
«١» ق ـ المتوازيتين «٢» هنا بياض بالاصل .

ـ ه ن ح ـ بينصفان دائرتى ـ ب ك د ـ ز ل ط ـ على قوائم (وليكن الفصل المشترك لدائرتى ـ ا ب ج ـ د ب ك ـ خط ـ ب د ـ ولدائرتى ـ ا ب ج ـ ا م ج ـ خط ـ ا ج ـ ولدائرتى ـ ب ك د ـ ا م س ـ خط ـ ك س ـ وكذلك فصول ـ ز ط ه ـ ح ل ع ـ المشتركة فى الكرة ولان دائرة ـ ا م ج ـ تمر بقطبى دائرتى ـ ا ب ج ـ ب ك د ـ فهى تنصفهما على قوائم «١») ويكون لقيام سطحى ـ ا ب ج ـ ب ك د ـ على سطح ـ ا م ج ـ فصل ـ ب س ـ عمودا على سطح ـ ا م ج ـ بل على فصلى ـ س ك ـ س ا ـ وكذلك ـ ز ع ـ يكون عمودا على ـ ع ل ـ ع ه ـ ولان نقطة ـ م ـ اعلا من نقطة ـ ن ـ يكون العمود الواقع من ـ م ـ على سطح ـ ا ب ج د ـ الذى يقع على خط ـ ا ج ـ اطول من العمود الواقع من ـ ن ـ على ـ ه ح ـ فتكون قوس ـ م ج ـ اطول « ٢ » من قوس ـ ن ح ـ و قوسا ـ م ك ـ ن ل ـ ربعان من دائرتين متساويتين فيبقى ا ك ـ اصغر من ـ ه ل ـ وزاوية ـ ا س ك ـ اصغر من زاوية ـ ه ع ل ـ فاذا دائرة ـ ب ك د ـ اشد ميلا على دائرة ـ ا ب ج د ـ من دائرة ـ ز ل ط ـ على دائرة ـ ه ز ح ط ـ وايضا ليكن بعدا قطبى ـ م ـ ن ـ عن سطحى دائرتى ا ب ج د ـ ه ز ح ط ـ متساويين فيكون العمودان متساويين وقوسا ـ ج م ح ن ـ متساويتين ويبقى قوسا ـ ك ا ـ ل ه ـ متساويتين وتكون زاويتا ا س ك ـ ه ع ل ـ متساويتين فيكون ميلا الدائرتين على دائرتى ـ ا ب ج د ه ز ح ط ـ متساويين فالميلان متشابهان وذلك ما اردناه .

كب اذا كانت فى كرة دائرة عظيمة تماس دائرة غير عظيمة وتقطع دائرة موازية للتى تماسها وهى فيما بين مركز الكرة وبين التى تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة فيما بين تينك المتوازيتين ورسمت دوائر عظام تماس اعظم المتوازيتين فان هذه الدوائر تكون مائلة على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا التى تكون مماستها على وسط القطعة العظمى من قطعتى الموازية الكبرى واكثرها انخفاضا التى تكون مماسها على وسط القطعة الصغرى منهما وما كان بعد ، وضع

«١» من ر ق ـ «٢» ق ـ اعظم .

استه م



٢٩

(٣٢) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

مماسته من احد وسطى القطعتين ايهما كان بعد امتساويا فميله متساو وما كان بعد موضع مماسته من احد الوسطين اكثر ميلا فميله اكثر واقطاب الدوائر العظام المذكوره على دائرة موازية للتوازيتين المذكورتين هي اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى فلتكن العظيمة الاولى ا ب ج ـ غير العظيمة التي تماسها ـ ا د ـ والموازية لدائرة ـ ا د ـ التي تقطعها العظيمة ـ ه ز ح ط ـ وقطب دائرة ـ ا ب ج ـ فيما بين دائرتي ـ ا د ه ـ ز ح ط ـ المتوازيتين ونرسم دوائر ـ م ن س ـ ب ز ج ـ ع ف ق ـ ط ز س ـ العظام المماسة لدائرة ـ ه ز ح ط ـ ولتماسها دائرة ـ ب ز ح ـ على ـ ز ـ وهي موضع النصف من اعظم قطعتي دائرة ـ ه ز ح ط ـ التي هي قطعة ـ ه ز ح ـ ودائرة ت ط ـ على ـ ط ـ وهي موضع النصف من اصغرهما «١» التي هي قطعة ـ ح ط ه ـ وليكن بعد نقطتي ـ ن ف ـ اللتان تماس عليهما دائرتا ـ م ن س ـ ع ف ق ـ عن نقطة ـ ز ـ متساويا وليكن ـ ز س كيف اتفق .

فنقول ان دوائر ـ م ن ش ـ ب ز ج ـ ع ف ق ـ ت ط ز ـ مائلة على دائرة ـ ا ب ج ـ واكثرها ارتفاعا دائرة ـ ب ز ج ـ واكثرها انخفاضا دائرة ـ ت ط ز ـ مثل دائرتي ـ م ن س ـ ع ف ق ـ متساوية ودائرة ز س د ـ اميل على ـ ا ب ج ـ من دائرة ـ ع ف ق ـ وان اقطابها على دائرة موازية لدائرتي ـ ا د ه ـ ز ح ط ـ هي اصغر من دائرة ـ ا د ج ـ وليكن قطب المتوازيتين ـ ل ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ـ ا ل ـ فهي تمر بقطب ـ ا ب ج ـ ايضا وليكن هو ـ ك ـ ولانها تمر بقطبي دائرتي ـ ه ز ح ـ ا ب ج ـ المتقاطعتين فهي تنصف قطعهما فتمر بنقطتي ـ ز ط ـ (٤٢) واذا فرضناها تكون دائرة ط ا ل ـ ك ز ـ ولان ـ ك ـ قطب ـ ا ب ج ـ فا ك ـ ربع عظيمة وقوس ـ ا ك ـ ز ـ اعظم منه ولان دائرة ـ ه ز ـ ح ط ـ اصغر من الدائرة العظمى اذهي فيما بين مركز الكرة ودائرة ـ اد ـ وقطبها ـ ل ـ يكون ـ ل ز ـ اصغر من ربع عظيمة فاذا وصلنا من ـ ز ل ا ـ ربع عظيمة وقع طرفها بين نقطتي ـ ا ل ـ فليكن

«١» ق ـ احدهما .

ز ث ـ ربع عظيمة و نرسم على قطب ـ ل ـ وبعد ـ ل ث ـ دائرة ـ ث ح د ـ فتكون موازية لدائرتى ـ ا د ه ـ ز ح ط ـ ونرسم دوائر عظيمة تمر بنقطة ـ ل ـ وكل واحده من نقط ـ ن ف ش ـ و هى دوائر ـ ن ل ص ـ ف ل ح ـ ش ل د ـ ولان قوسى ـ ل ز ـ ل ن ـ متساويتان وكذلك قوسا ـ ث ل ـ ص ز ـ يكون ـ ز ث ـ مساويا ـ لن ص ـ وكذلك ـ ف خ ـ ش د ـ مساويتان لها وكل واحدة ربع عظيمة ولان كل واحدة من هذه الارباع تمر بقطب دائرة ه ز ـ ح ط ـ وبنقطة التماس فهى تمر باقطاب العظام المماسة لها و تقوم عليها على قوائم ولان ابين كل عظيمة و قطبها ربع عظيمة فتكون نقط ـ ص ث ـ خ ز ج ـ اقطاب الدوائر العظام المماسة بجميع الا قطاب على دائرة ـ ث خ د ـ الموازية لدائرتى ـ ا د ه ـ ز ح ط ـ التى هى اصغر من دائرة ـ ا د ـ و ـ ايضا لان قوسى ـ ن ز ـ ف ز ـ متساويتان من دائرة واحدة فهما متشابهتان وقوس ن ز ـ شبيهة بقوس ـ ض و ـ وقوس ـ ف ز ـ بقوس ـ غ و ـ فقوسا ـ غ و ـ ص و ـ متساويتان وقوس ـ ض و ـ مساوية لقوس ـ ث ض ـ لانهما بين عظيمتى ـ ن ص ـ ز ث ـ من دائرة واحدة وذلك«١»لانهما من نصفى ـ ض وص وص ث ـ المتساويتين بعد اسقاط ـ وص المشترك يبقيان متساويين وكذلك قوس ـ و غ ـ مساوية لقوس ـ ث ح ـ فقوسا ـ ص ث ـ ث ح ـ متساويتان ولان قطعة ـ د ك ز ـ وما يتصل بها معمولة على قطر ـ ث و ـ فى دائرة ـ ث ح ـ وقائمة على سطحها وفصل من القطعة قوس ـ وك ـ اصغر من النصف ومن الدائرة قوسا ـ ث ح ـ ث ص ـ المتساويتين فالخط الواصل بين ك ـ وبين نقطتى ـ ح ص ـ متساويان و اذا رسمنا دائرة على قطب ـ ك ـ وببعد ك خ ـ تمر ـ بص ـ فلتكن هى دائرة ـ خ ك ص ـ الموازية لدائرة ـ ا ب ج ـ لكون ـ ك ـ قطبها المشترك ولكونهما متوازيين تكون الاعمدة الخارجة من نقطة ـ ص خ ك ـ على سطح ـ ا ب ج ـ متساوية والعمود الخارج من نقطة ـ ث ـ اليه اقصر منها نقطبا دائرتى ـ ع ف ق ـ م ن س ـ اعنى نقطتى

«١» ق ـ مرتا يقطبيها وكذلك ـ ا ه .

ـ ح ص ـ اعلى من قطب دائرة ـ ب ز ح ـ اعنى نقطة ـ ث ـ فدائرتا ـ م ن س ـ غ ف ق ـ اكثر ميلا على دائرة ـ ا ب ج ـ من دائرة ـ ب ز ج وهما متشابها الميل لتساوى ارتفاع قطبيهما فدائرة ـ ب ز ج ـ اكثر ارتفاعا منهما وبمثل ذلك تبين ان دائرة ـ ب ز ج ـ اكثر ارتفاعا من كل دائرة تماس دائرة ـ ه ز و ـ ولان العمود الذى يخرج من نقطة ـ د ـ الى سطح ـ ا ب ج ـ اطول من الذى يخرج من نقطة ـ ز ـ وغيرها فقطب دائرة ـ ت ط ـ اعلا من قطب ـ ز ش ـ وغيرها من الدوائر المماسة فدائرة ـ ث ط ـ اكثر ميلا على دائرة ـ ا ب ج ـ واخفض من دائرة ـ ز ش ـ وغيرها ولان عمود ـ ز اطول من عمود ـ خ ـ كان قطب ـ ز ش ـ اعلا من قطبى ـ ع ف ق ـ م ن س ـ فدائرة ـ ز ش ـ اكثر ميلا منهما فاذا اكثر الدوائر ارتفاعا دائرة ـ ز ب ج ـ واكثرها انخفاضا دائرة ـ ت ط ـ ودائرتا ـ م ن س ـ ع ف ق ـ متشابهة الميل وهما اكثر ارتفاعا من دائرة ـ ز س ـ واقطاب الجميع على دائرة موازية لدائرة ـ ا د ـ واصغر منها وذلك ما اردناه .

كج واذا كانت هذه الاشياء بأعيانها كما وصفنا وكانت القسى الخارجة من نقط التماس الى تقاطع الدوائر العظام المماسة والدائرة الاولى العظيمة متساوية فان الدوائر العظام المماسة متشابهة الميل فلتكن القوسان الخارجتان من نقطتى ـ ن ف ـ الى تقاطع دائرة ـ ا ب ج ـ ودائرتى ـ م ن س ـ ع ف ق ـ اعنى قوس ـ ن م ف ق ـ متساويتين نقول فهما متشابهتا الميل ونعيد دائرة ـ ط ل ك ز ـ ودائرتى ـ ل ن ب ـ ل ف ج ـ العظام ولكونهما مارين بقطب دائرة ـ ه ز ح ـ ونقطتى التماس يكونان مارتين بقطبى ـ م ن س ـ ع ف ق ـ ويقومان عليهما على قوائم فقطعتا ـ ن ل ـ ف ل ـ مع ما يتصل بهما معمولتان على قطرين يخرجان من ـ ن ف ـ وفصل منهما ـ ن ل ف ل ـ المتساويتان وهما اصغر من نصفى القطعتين لأنهما نصفا دائرتين عظيمتين وفصل من الدوائر قوسان متساويتان هما ـ م ن ف ق ـ فالخطان الواصلان بين ـ ل ـ ونقطتى ـ م ق ـ

متساويتان ونرسم على قطب ـ ل ـ وببعد ـ ل م ـ دائرة ـ م س ع ق ـ الموازية لدائرتي ـ ه ز ح ـ ا د ح ـ ولأن دائرة ـ ط ل ك ث ـ مرت بقطبي دائرتي ـ ا ب ج ـ م س ع ـ المتقاطعتين فهي تنصف قطعهما تكون قطعة ـ م ث ق ـ منصفة على ـ ث ـ ولأن دائرة ـ ل ن ث ـ مرت بقطبي دائرتي ـ م ن س م ث س ـ المتقاطعتين فقطعتا ـ م ن س ـ م ث س ـ منصفين على نقطتي ـ ن ث ـ وكذلك تبين ان قطعتي ـ ع ف ق ـ ع ش ق ـ منصفين على نقطتي ـ ف ش ـ ولأن قوسي ـ م ن ـ ف ق ـ متساويتان فيكون ـ ن م س ـ ع ف ق ـ متساويتين ودائرتاهما متساويتان فوتراهما متساويان فقوسا ـ م ث س ـ ق ش ع ـ متساويتان فقوسا ـ م ث ـ ق ش ـ متساويتان وكانت قوسا ـ م ث ـ ث ق ـ متساويتين فبقي قوسا ـ ث س ت ـ ش ع ت ـ متساويتين وهما يشبهان قوسي ـ ن ز ـ ز ف ـ من دائرة واحدة فهما متساويتان وهما بعد نقطتي دائرة مماسة دائرتي ـ م ن س ـ ع ف ق ـ من نقطة نصف قطعة ـ ه ز ح ـ من قطعتي دائرة ـ ه ز ح ط ـ فدائرتا ـ م ن س ـ ع ف ق ـ متشابهتا الميل على دائرة ـ ا ب ح ـ (٤٣) وذلك ما اردناه ـ تمت المقالة الثانية .

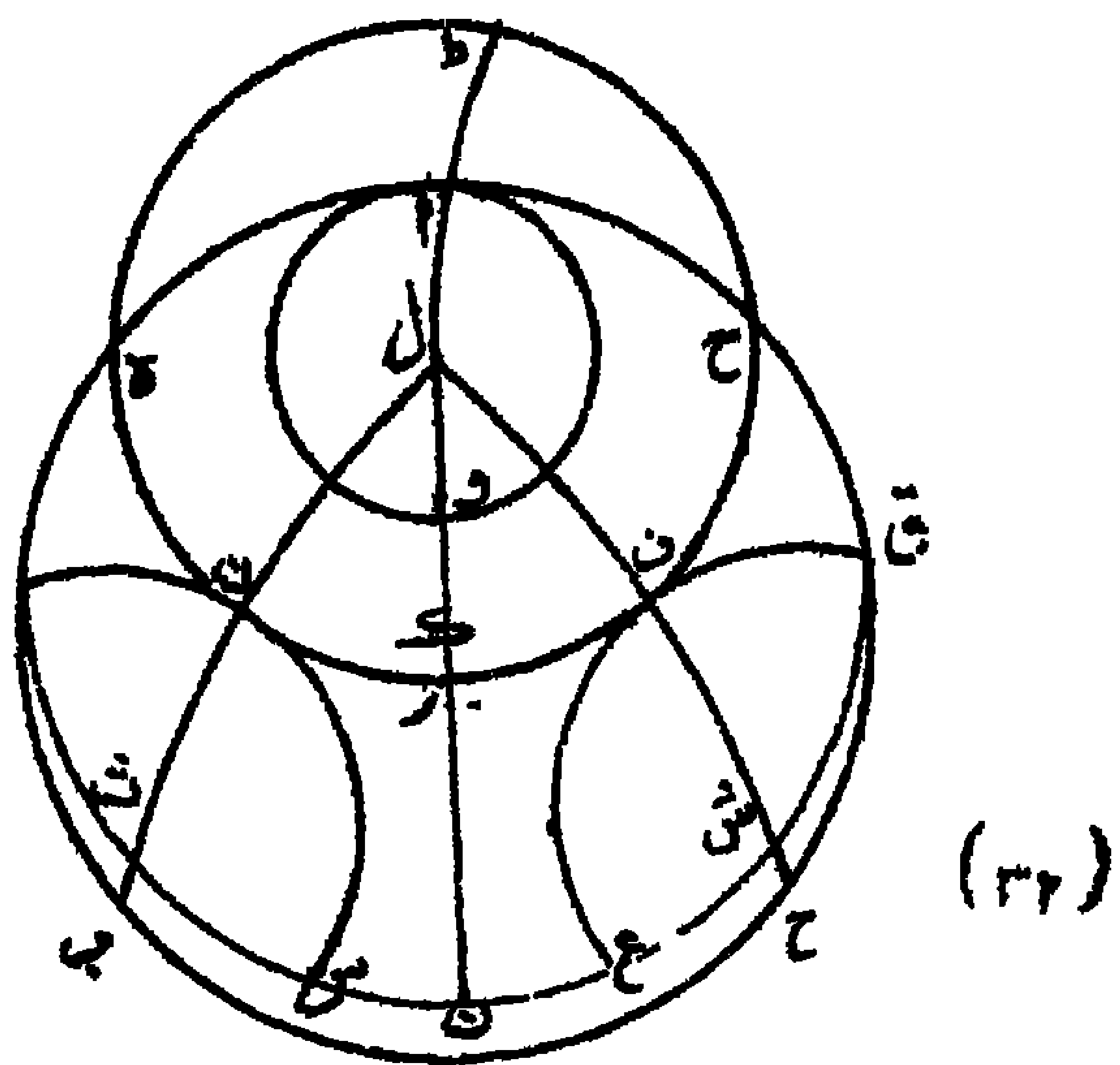
المقالة الثالثة

اربعة عشر شكلا

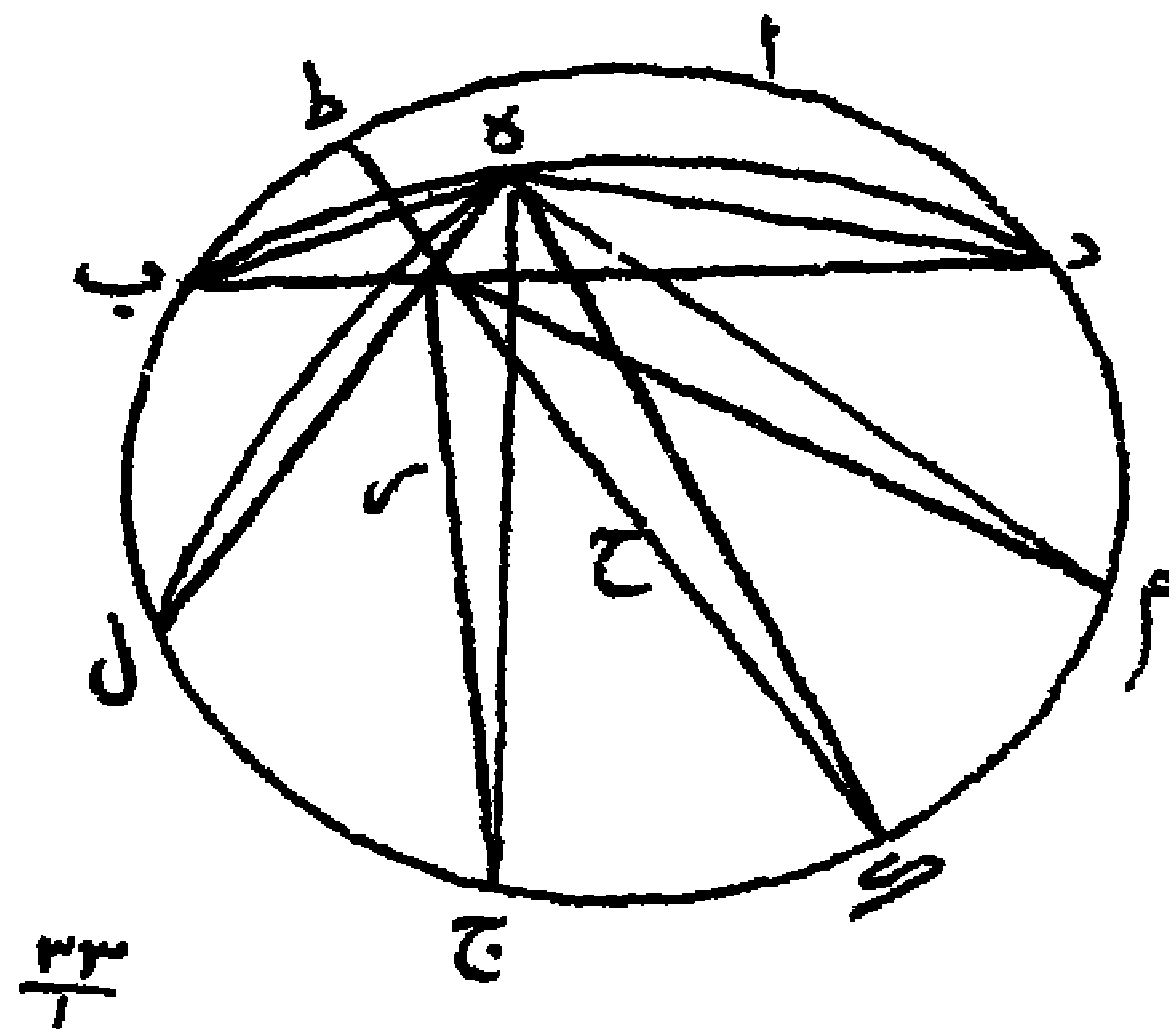
ا اذا رسمت على وتر غير القطر في دائرة قطعة دائرة ليست بأعظم من نصفها قائمة على سطح تلك الدائرة على قوائم وقسم قوس القطعة على نقطتين مختلفتين فوتر اصغر قسميها هو اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدائرة الاولى وان كان الوتر قطرا مع ذاك كان ايضا وتر اصغر قسمي النقطة هو اقصر خط يخرج من موضع القسمة الى محيط الدائرة الاولى ووترا عظمها هو اعظم تلك الخطوط ـ فلتكن الدائرة ـ ا ب ج ـ والوتر غير القطر ـ ب د ـ ولتكن ـ ب ج د ـ اعظم قسمي الدائرة والقطعة المرسومة على ـ د ب ـ القائمة على سطح دائرة ـ ه ب د ـ (وهي ليست باعظم من نصف دائرتهما «١») وقد قسمت

«١» سقط من ق

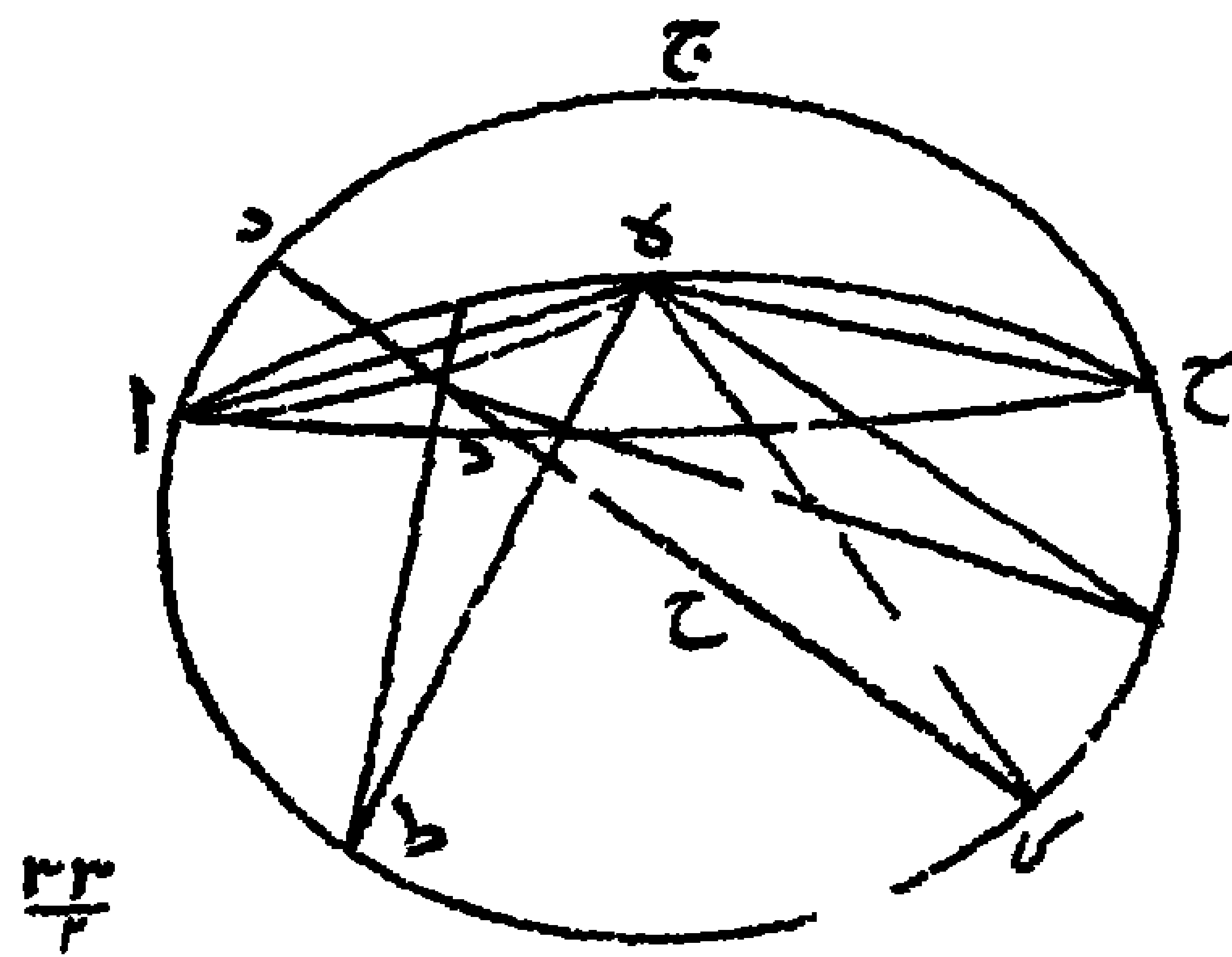
على



(٣٢)



(٤٤) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



(٤٥) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

على ـ ه ـ و وصل وتر ا ـ ه ب ـ ه د ـ واصغرهما ـ ه ب ـ فنقول انه اقصر خط يخرج من ـ ه ـ الى قوس ـ ب ج د ـ ونخرج من ـ ه ـ عمود ـ ه ز ـ ع لى سطح دائرة ـ ا ب ج ـ يقع على فصل ـ ب د ـ لقيام القطعة على الدائرة وليكن المركز ـ ح ـ ونصل ـ ز ح ـ ونخرجه الى ـ ط ك ـ فى الجهتين ومن ـ ه ـ الى قوس ـ ب ج د ـ ه ل ـ ونصل ـ ز ل ـ فلان زاوتى ـ ه ز ب ـ ه ز ل ـ قائمتان ـ وه ز ـ مشترك ـ وز ب ـ اقصر من ـ ز ل ـ يكون ـ ه ب ـ اقصر من ـ ه ل ـ ونخرج ـ ه ج ـ ز ج (٤٤) ـ وتبين بمثل ذلك ان ـ ه ل ـ اقصر من ـ ه ج ـ ونصل ـ ه ك ـ وهو اطول الخطوط الخارجة من ـ ه ـ الى قوس ـ ب ك ـ وايضا نخرج ـ ه م ـ م ز ـ وتبين ان ـ ه ك ـ اطول الخطوط الخارجة من ـ ه ـ الى قوس ـ ك د ـ وان ـ ه د ـ اقصرها وكان ـ ه ب ـ اقصر من ـ ه د ـ فاذا ـ ه ب ـ اقصر خط يخرج من ـ ه ـ الى قوس ـ ب ج د ـ ثم ليكن ـ ب د ـ قطر دائرة ـ ا ب د ـ فيكون المركز على ـ ز د ـ ويكون ـ ز د ـ اطول خط يخرج من ـ ز ـ الى المحيط وبما بيان المذكور تبين ان ـ ه د ـ اطول خط يخرج من ـ ه ـ الى محيط دائرة ـ ا ب ج ـ و ـ ه ب ـ اقصرها وذلك ما اردناه .

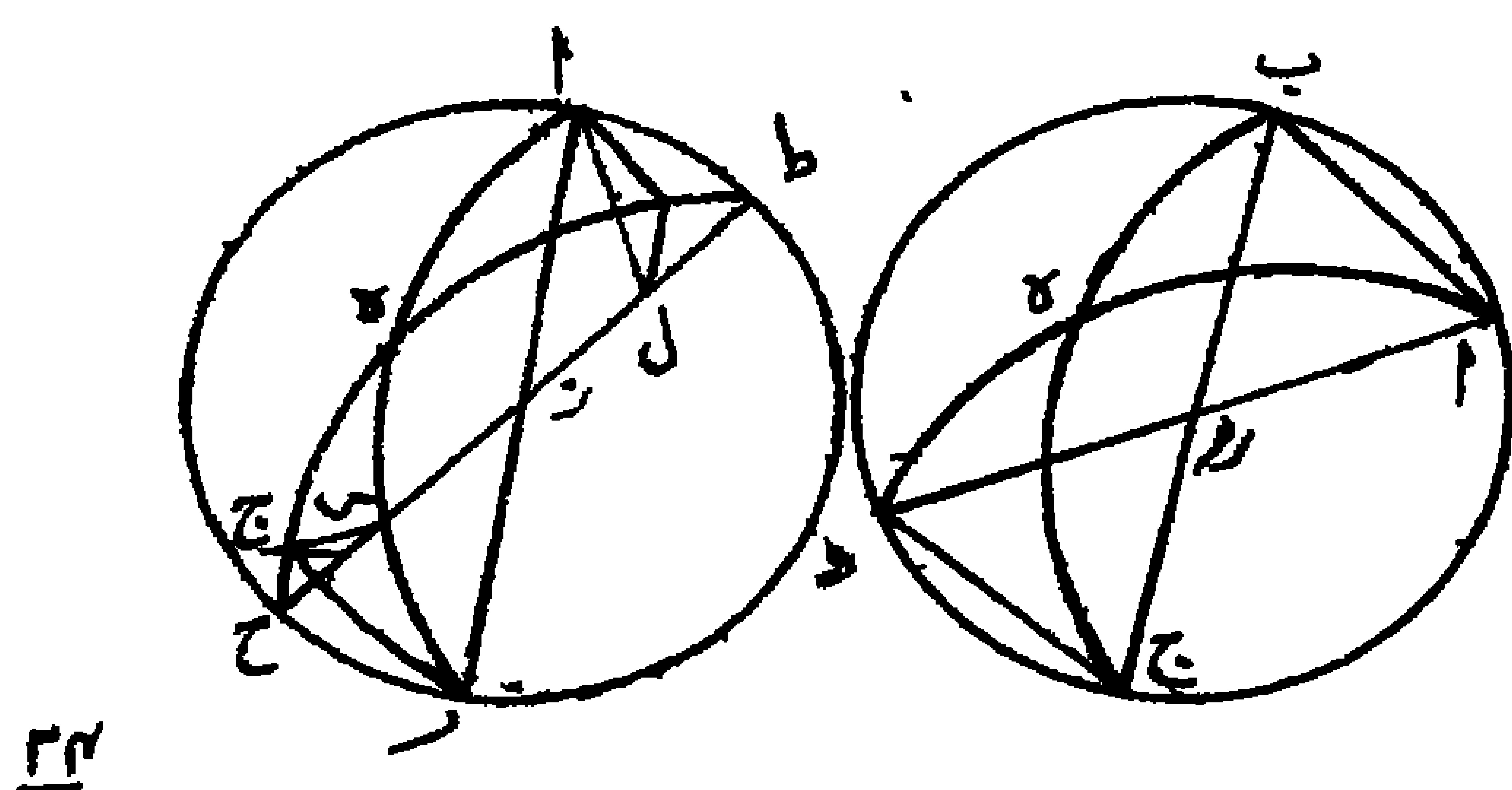
اقول اذا كانت القطعة معمولة على القطر فلا نحتاج الى ان نشترط كون القطعة ليست بأعظم من نصف دائرتها .

اذا رسمت على وتر فى دائرة فصل قطعة ليست بأصغر من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست بأعظم من نصفها مائلة على القطعة التى ليست بأعظم من نصف الدائرة وقسمت قوس القطعة المائلة على نقطتين مختلفتين فوتر اصغر قسميها اقصر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس القطعة التى ليست بأصغر من نصف الدائرة (٤٠) ب
ولتكن الدائرة ـ ا ب ج د ـ والوتر ـ ا ج ـ والقطعة التى يفصلها الوتر ليست بأصغر من النصف وقطعة ـ ا ب ج ـ وقطعة ـ ا د ج ـ ليست بأعظم من النصف والقطعة المرسومة على ـ ا ج ـ المائلة على قطعة ـ ا د ج

هى ـ ا ه ج ـ وهى ليست بأعظم من نصف دائرتها و تدقسمت على ـ ه ـ و ه ا ـ اقصر القسمين فنقول فوتر ـ ه ا ـ اقصر خط ـ يخرج من ـ ه ـ الى قوس ا ب ج ـ ونخرج من ـ ه ـ عمود ـ ه ز ـ على سطح دائرة ـ ا ب ج ـ فيقع من وتر ـ ا ج ـ الى جانب ـ د ـ لكون القطعة مائلة على ـ ا د ج ـ وليكن المركز ح ـ وهو يكون اما على خط ـ ا ج ـ واما فى قطعة ـ ا ب ج ـ وليكن اولا فيها ونصل ـ ز ح ـ ونخرجه الى ـ د ب ـ فى الجهتين ونخرج ـ ه ط ـ ه ك ونصل ـ ز ط ـ ز ك ـ ه ب ـ ه ج ـ وتبين بمثل ما مر أن ـ ا ه ـ القوى على ـ ا ز ـ الاقصر ـ و ه ز ـ المشترك اقصر من ـ ه ط ـ القوى على ـ ز ط ـ الاطول ـ و ه ز ـ المشترك وكذلك فى غيره من الخطوط وأن ـ ه ب ـ اطول خط يخرج من ـ ه ـ الى قوس ـ ا ب ـ وكذلك تبين ان ـ ه ج اقصر خط يخرج من ـ ه ـ الى قوس ـ ج ب ـ وان ـ ه ب ـ اطولها ولكون ـ ه ا ـ اقصر من ـ ه ز ـ يكون ـ ه ا ـ اقصر خط يخرج من ـ ه الى قوس ـ ا ب ج ـ وايضا ان كان المركز على ـ ا ج ـ كان ـ ه ب ـ اطول الخطوط الخارجة من ـ ه ـ الى قوس ـ ا ب ج ـ و ـ ه ا ـ اقصرها وذلك ما اردناه.

ج كل دائرتين عظيمتين متقاطعتين فى كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافها التى فى جهة واحدة متساوية (٤٦) فلتتقاطع عظيمتا ـ ا ب ـ ج د ـ فى كرة على ـ ه ـ ولنفصل من دائرة ـ ا ب ـ ه ا ـ ه ب متساويين و من دائرة ـ ج د ـ ه ج د ـ متساويين ولنوصل ـ ا د ـ ب ج ـ تقول فهما متساويان ونرسم على قطب ـ ه ـ وببعد ـ ه ا ـ دائرة فتمر بنقطة ـ ب ـ ولا تخلو اما ان تمر بنقطة ـ ج ـ كما فى الصورة الاولى اولا تمر كما فى الصورة الثانية فان مرت بنقطة ـ ج ـ وليكن الفصل المشترك لدائرة ـ ا د ب ج ـ مع دائرة ـ ا ب ـ خط ـ ا ب ـ ومع دائرة ـ ج د ـ خط ـ ج د ـ ولان كل واحدة من العظيمتين

مرت



ا
ط
ه
ل
ز
ج
ب
ح
د
ب
ه
ا
ز
ج
٣٤

مرت بقطب دائرة ـ ا د ب ج ـ فهي تنصفها على قوائم ـ فاب ـ ج د ـ قطران ـ و ز ـ المركز و لتساوى خطوط ـ ز ا ـ ز د ـ ز ب ـ ز ج ـ وزاويتي ـ ز ـ المتقابلتين تكون قاعدتا ـ ا د ـ ب ج ـ متساويتين وان لم تمر اخرجنا قوس ـ ج ه د ـ الى ـ ح ط ـ في الجهتين و وصلنا فصلي ـ ا ب ـ ط ح ـ وبينا انهما قطران وان ـ ز ـ مركز ونخرج من نقطتي ـ ج د ـ عمودي ـ ج ك ـ د ل ـ على سطح دائرة ـ اح ب ط ـ فيقعان على فصل ح ط ـ لقيام دائرة ـ ه ح ط ـ على سطح دائرة ـ ا ح ب ط ـ ونصل (ال ب ك ـ فلتساوى قوسي ـ ه ج ـ ه د ـ و قوسي ـ ه ح ـ ه ط ـ تتساوى قوسا ـ ح ج ـ ط د ـ الباقيتان وعمودا ـ ج ك ـ د ل ـ وخطا ـ ح ك ط ل ـ و يبقى ـ ك ز ـ ل ز ـ متساويان «١» ـ) ولأن في مثلثي ـ ا ز ل ب زك ـ زاويتي ـ ز ـ متساويتان (وكذلك خطا ـ ز ا ـ ز ب ـ متساويان وزاويتا ـ ا ل ز ـ ب ك ز ـ قائمتان فيكون خطا ـ ا ل ـ ب ك ـ متساويين ولأن قوسي ـ ه ط ـ ه ح ـ متساويتان وكذلك قوسا ـ ه د ـ ه ج ـ يكون قوسا ـ د ط ـ ج ح ـ من قطعة ـ ح ه ط ـ متساويتين فعمودا ـ ج ك د ل ـ متساويان ـ «٢») ولأن في مثلثي ـ ا ل د ب ـ ك ج ـ زاويتي ـ ل ك ـ قائمتان وضلعا ـ ا ل ـ ب ك ـ متساويان وكذلك ضلعا ـ د ل ـ ك ج فخطا ـ ا د ـ ب ج ـ متساويان وذلك ما اردناه .

د اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة وفصلت من احداهما قوسان متساويتان عن جانب احد التقاطعين ومرسطحان متوازيان بطرفيهما ففصلا من الدائرة الاخرى قوسين ايضا عن جنبتيه كل واحدة منهما اصغر من احد المتساويين وتمي احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور (والآخر لقيه داخل الكرة من جهة اخرى «٣») كانت

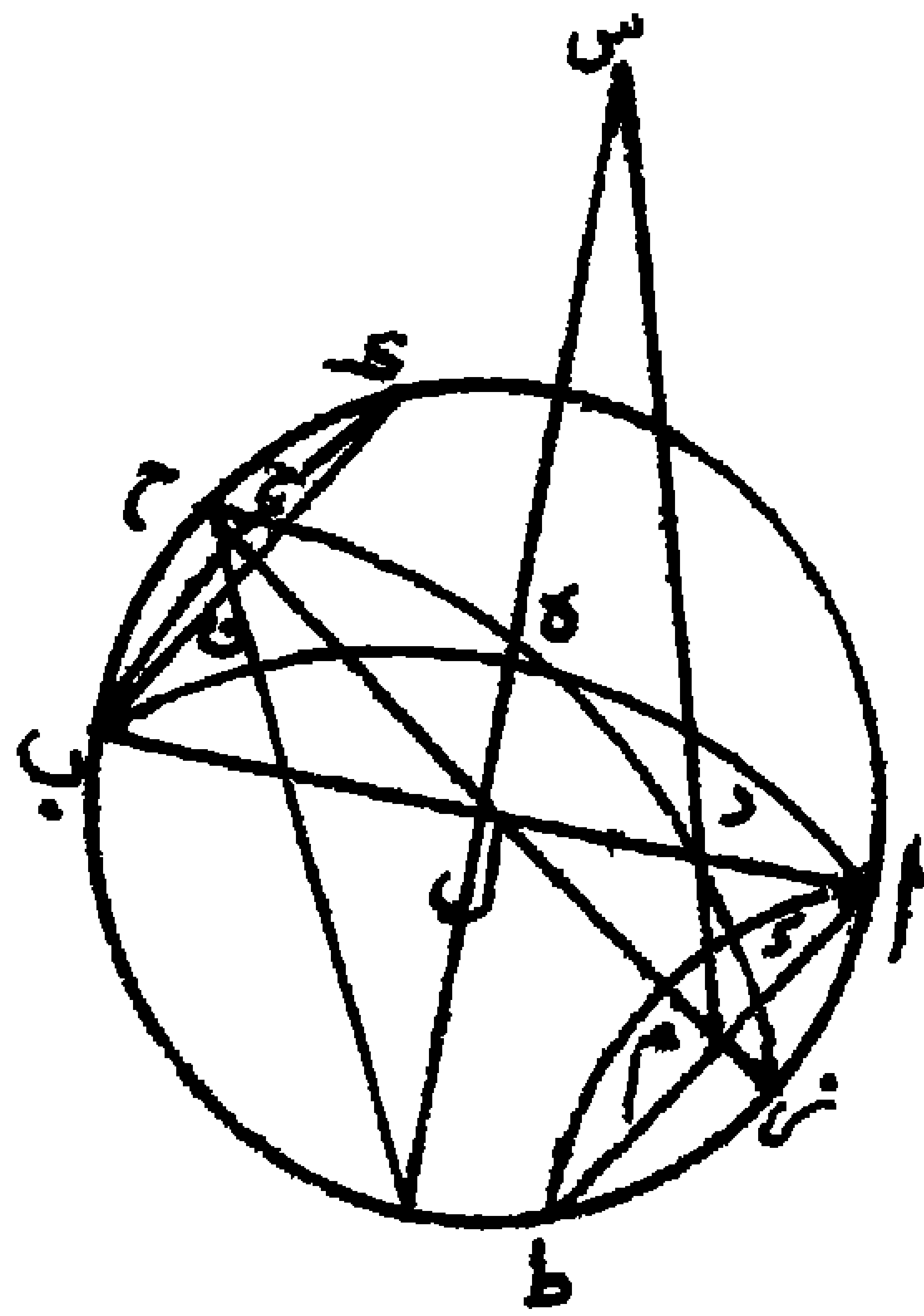
«١» من رق ـ «٢» سقط من رق ـ وفيه بعد قوله ـ ز ب متساويان هذه العبارة خطا ـ ك ز ل ز ـ تكون قاعدتا ال ب ك متساويتين «٣» من رق .

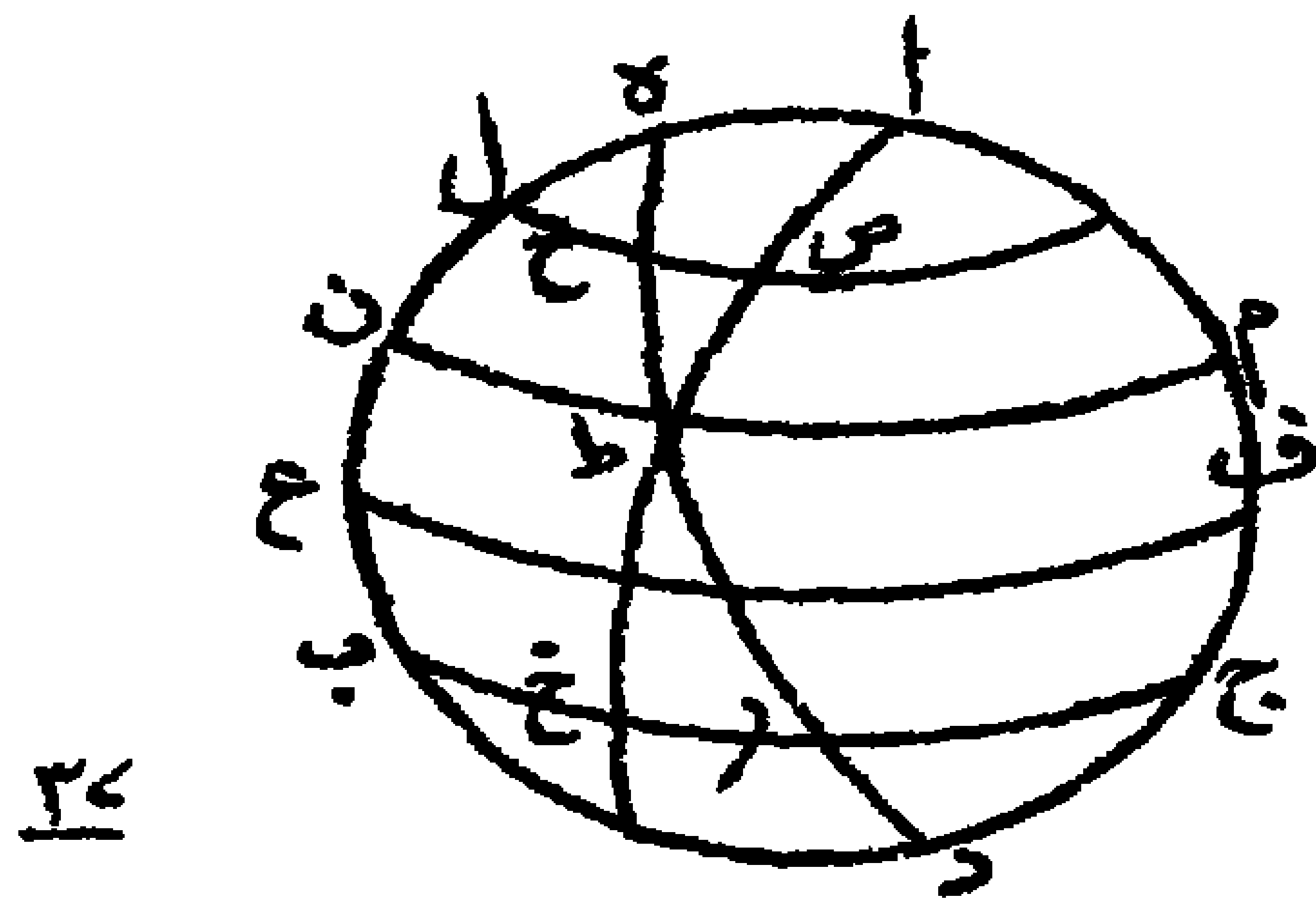
القوس المفصولة بالسطح الذى (يلاقى الفصل المشترك من الداخل اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذى يلاقيه من الخارج «١») فلتكن العظيمتان اه ب ـ ج ه د ـ واتقاطع ـ ه ـ وليفصل من ـ اه ب ـ قوسا ـ ه ا ـ ه ب متساويتين عن جنبتى ـ ه ـ وليمر سطح بنقطتى ـ ا د ـ فتحدث منه دائرة ا د ط ـ وهو يلاقى فصل دائرتى ـ اه ب ـ ج ه د ـ خارج الكرة من جانب ه ـ وسطح آخر بنقطتى ـ ج ب ـ فتحدث منه دائرة ـ ب ج ك ـ وهو لا يلاقى الفصل (المشترك داخل الكرة من جانب ـ ل «٢») وكان كل واحدة من قوسى ـ ج ه ـ د ه ـ اصغر من احد قوسى ـ اه ـ ه ب ـ (٤٧) نقول قوس ج ه ـ اعظم من قوس ـ د ه ـ نرسم على قطب ـ ه ـ وببعد ـ ه ا ـ دائرة ا ح ـ ب ز ـ ونخرج قوس ـ ج د ـ الى نقطتى ـ ز ح ـ منها فلان دائرتى اه ب ـ زه ح ـ مارتان بقطب دائرة ـ ا ح ب ز ـ فتكونان قائمتين عليه منصفتين اياه ونصل فصلى ـ ا ب ـ ز ح ـ فيكونان قطرى ـ ول ـ مركز دائرة ـ ا ح ب ز ـ و ـ د م ـ ج ن ـ فصلين لها مع دائرة ـ زه ح ـ ولتوازيهما يكون كل اثنين منها متوازيين ـ و ـ ل ه ـ فصل دائرتى ـ ا ب ـ ج د ـ وهو عمود على سطح ـ ا ج ب ز ـ لقيام السطحين عليه وليلق السطح المار ـ با د ـ على س ـ خارج الكرة ولكون نقط ـ م د س ـ فى سطحى ـ ا د ط ـ ز د ح فصل ـ م د ـ بعد اخراجه ينتهى الى ـ س ـ ولان ـ ا ط ك ب ـ متوازيان و ـ ا ب ـ م ن ـ واقعان عليهما فيكون مثلثا ـ ا ل م ـ ب ل ن ـ متشابهين وا ل ـ ل ب ـ متساويان ـ فل م ل ن ـ متساويان ويبقى ـ م ز ـ ن ح متساويين ولان ـ س ل ـ عمود على ـ ز ح ـ و ـ د م ـ ج ن ـ متوازيان فتكون زاوية ـ س م ح ـ اعنى زاوية ـ ج ن ح ـ حادة وزاوية ـ س م ز ـ منفرجة ولان قطعة ـ زه ح ـ فصل من وترها ـ ز م ـ ح ن ـ متساويين واقيم عليهما ـ م د ـ على منفرجة ـ ون ج ـ على حادة فيكون ـ ز د ـ اعظم من ح ج ـ ويبقى من ـ زه ـ ح ه ـ ج ه ـ المتساويين ـ ج ه ـ اعظم من ـ د ه ـ

وذلك

«١» من ر ق «٢» من ر ق ٠

(٣٦)





٣٧

(٣٨) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

وذلك ما اردناه .

اذا كان تطب دوائر متوازية فى الكرة على دائرة عظيمة وقطعها عظيمتان على زوايا قائمة احداهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصلت من المائلة قسى متساوية متصلة بعضها ببعض على الولاء فى جهة واحدة عن العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر من المتوازية تمر بالنقط الحادثة فانها تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها مايقرب من العظيمة المتوازية (٤٨)

فليكن تطب المتوازية ـ ا ـ و ـ العظيمة المارة بها ـ ا ب ج ـ والعظيمتان القاطعتان اياه على قوائم ـ ب ز ج ـ ه ز د ـ الاولى وهى ـ ب ز ج ـ من المتوازية الاخرى وهى المائلة على المتوازية ـ ه ز د ـ ولنفصل من المائلة قوسى ـ ك ط ـ ط ح ـ متساويتين كيف اتفق ونرسم من المتوازية دوائر ـ ع ك ف ـ ن ط س ـ ل ح م ـ مارة بنقط ـ ك ط ـ ح ـ فنقول انها تفصل من دائرة ـ ا ب ج ـ قوسى ـ ع ن ـ ن ل ـ مختلفتين اعظمهما اقربهما الى دائرة ـ ب ج ـ وهى ـ ع ن ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ ا ط ـ وهى دائرة ـ ا ط ق ـ فلان ا ـ قطب دائرتى ـ ع ك ف ـ ن ط س ـ تكون قوسا ـ ا ع ـ اق ـ متساويتين وكذلك قوسا ـ ا ن ـ ا ط ـ وتبقى قوسا ـ ن ع ـ ط ق ـ متساويتين وبمثله تبين ان قوسى ـ ل ن ـ ص ط ـ متساويتان ولان ـ ا ط ق ـ يقطع ـ ع ق ف ـ وتمر بنقطة فهو ينصفه على قوائم وقد رسم على قطر ـ ع ق ف ـ الخارج من ـ ق ـ قطعة ـ ق ط ـ مع ما يتصل بها التى هى ليست باعظم من النصف قائمة على سطح ـ ع ق ف ـ وفصل منها ـ ط ق ـ اصغر من نصف القطعة فاقصر خط يخرج من ـ ط ـ الى ـ محيط ـ ع ق ف ـ هو وتر ـ ط ق ـ فوتر ـ ط ق اقصر من وتر ـ ط ك ـ وهما من دائرتين متساويتين ـ فط ك ـ اعظم من ـ ط ق وبمثل ذلك تبين ـ ا ن ـ ط ح ـ اعظم من ـ ط ص ـ وذلك بان نتوهم قطعة ـ ط ص ـ وما يتصل بها على قطر دائرة ـ ل ص م ـ الخارج من نقطة ـ ص ـ ولان سطحي دائرتى ـ ب ز ج ـ ل ح م ـ متوازيان وسطح ـ ب

ز ج ـ العظيمة منها يلتقي فصل ـ ا ط ق ـ ه ط ك ـ العظيمتين على مركز الكرة فسطح ـ ل ح م ـ يلقاه خارج الكرة وكان ـ ك ط ط ح ـ عن جنبتي قاطع ط متساويتين وكل واحد من ـ ط ق ط ص ـ المفصولتين بالسطحين اصغر من احد المتساويين يكون ـ ط ق ـ اعنى ـ ن ع ـ اعظم من ـ س ط ـ اعنى ل ن ـ وذلك ما اردناه .

اذا كان قطب دوائر متوازية فى الكرة على دائرة عظيمة وقطعتها عظيمتان على زوايا قائمة احداهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وفصلت من المائلة قسى متساوية متصلة على الولاء فى جهة واحدة من العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بالنقط الحادثة وبالقطب فهى تفصل من الدائرة العظيمة المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة والقوس الاقرب من الدائرة الاولى اعظم من الابعد ابدا (٤٩) فليكن ـ ا ـ القطب ـ او ـ ب ج ـ العظيمة المارة به ولتقطعها عظيمتا ـ ب ز ج ـ د ز ه ـ على قوائم ـ و ب ز ح ـ منهما اعظم المتوزية ـ و د ز ه ـ مائلة على المتوازية وفصل منها ـ ك ط ـ ط ح ـ متساويتين على الولاء فى جهة واحدة عن ـ ب ز ج ـ ونرسم دوائر عظام تمر بنقطة ـ ا ـ ونقط ـ ح ط ك ـ وهى دوائر ـ اح ل ـ ا ط م ـ ا ك ن ـ فنقول ان قوس ـ ل م ـ اعظم من قوس ـ م ن ـ ونرسم من المتوازية دوائر تمر بنقط ـ ح ـ ط ـ ك ـ وهى دوائر ـ س ح ع ـ ف ط ق ـ ز ك ش ـ ويكون ـ ز ف ـ اعظم من ـ ف س ـ كما مر ولكن قوس ـ ز ف ـ مساوية لقوس ـ ث ط ـ وقوس ـ ف س ـ مساوية لقوس ـ ط ت ـ فقوس ـ ث ط ـ اعظم من قوس ـ ط ت ـ فنصل توس ـ ط خ ـ مساوية ـ لط ت ـ وقوس ـ ح ط ـ مساوية لقوس ـ ط ك ـ فالخط الذى يصل بين ـ ح ت مساو للخط الذى يصل بين ـ خ ك ـ ونرسم موازية تمر بنقطة ـ خ ـ وهى ـ خ د ص ـ فلان دائرة ـ ا ك ن ـ تمر بقطب دائرة ـ ح د ص فهى تنصفها على قوائم ولان دائرتى ـ ز ب ج ـ ح د ص ـ المتوازيتين قطعتا بسطح ـ ا ك

۳۸

(۴۹) کتاب الاکر ثاوذوسیوس

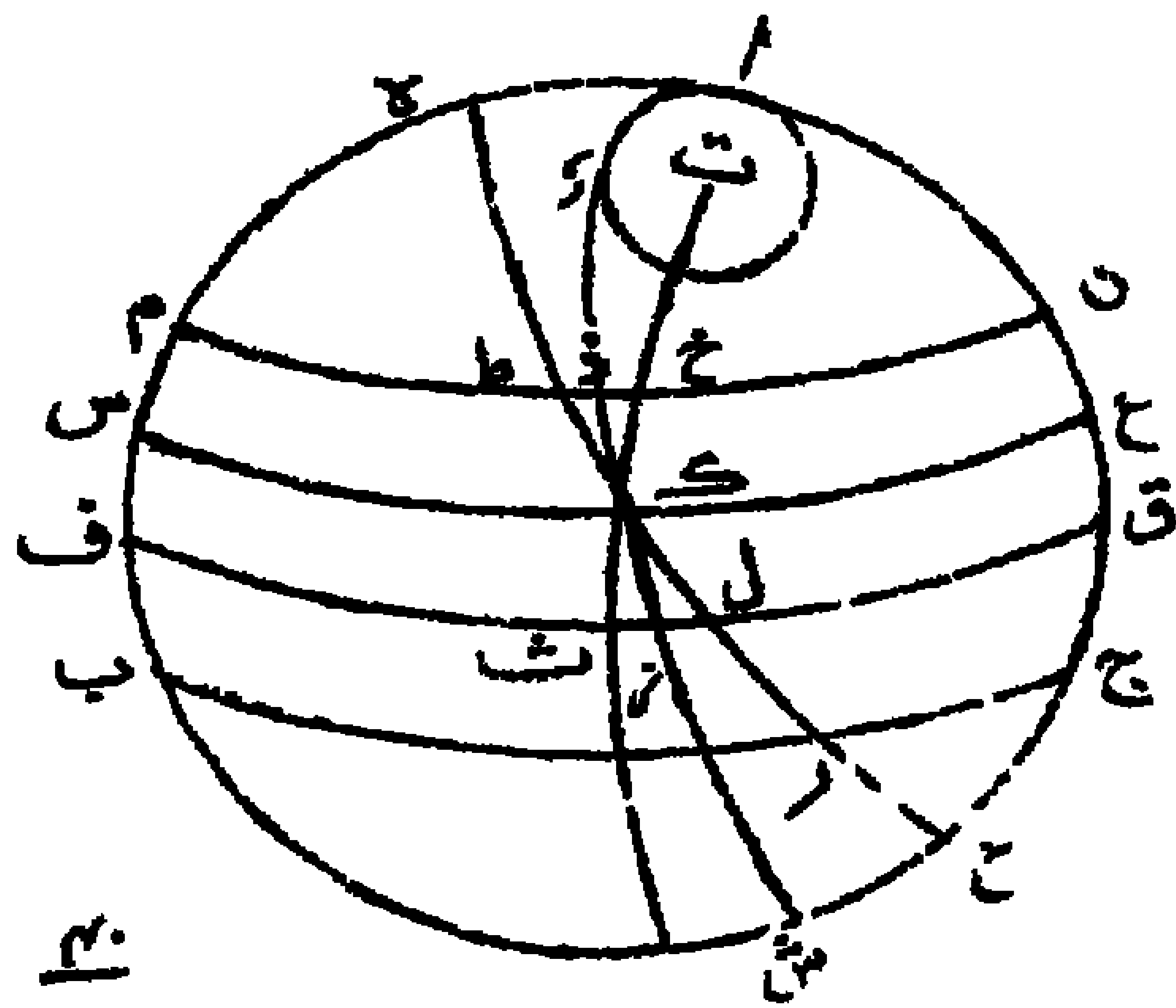
ـ ا ك ن ـ فيكون فصلاهما متوازيين وفصل دائرتى ـ ا ك ن ـ ب ز ج ـ هو قطر دائرة ـ ا ك ن ـ الخارج من ـ ن ـ ففصل دائرتى ـ ا ك ن ـ خ ذ ص ـ موازله فقد اخرج فى دائرة ـ ا ك ن ـ وتر ما وهو فصل دائرتى ا ك ن ـ خ د ص ـ موازيا للقطر فقسم الدائرة بمختلفين وقد رسمت عليه قطعة دائرة قائمة على ـ ا ك ن ـ وهى قطعة ـ خ د ـ مع ما يتصل بها و قسمت قوس القطعة بمختلفين اصغرهما قوس ـ خ د ـ فوتر ـ خ ذ ـ اقصر خط يصل من ح ـ الى قوس ـ د ك ن ـ فوتر ـ خ ذ ـ اقصر من خط يصل بين ـ خ ك ـ الذى هو مسا ولخط يصل بين ـ ح ت ـ فوتر ـ ح ت ـ اطول من ـ خ ذ ـ ولان دائرة ـ خ ذ ص ـ اقرب الى مركز الكرة من دائرة ـ س ح ع ـ فتكون دائرة ـ خ ذ س ـ اعظم من دائرة ـ س ح ع ـ و ـ ح ت ـ وتر فى دائرة صغرى وهو اطول من ـ خ ذ ـ الذى هو وتر فى دائرة كبرى فقوس ـ ح ت ـ اعظم من القوس الشبيهة بقوس ـ خ ذ ـ من دائرتها فقوس ـ ح ت شبيهة ـ بل م ـ و قوس ـ خ ذ ـ شبيهة ـ بم ن ـ فقوس ـ ل م ـ اعظم من القوس الشبيهة ـ بم ن ـ وهو من دائرة واحدة فقوس ـ ل م ـ اعظم من قوس ـ م ن ـ وذلك ما اردناه .

ز إذا ماست دائرة عظيمة فى كرة احدى دوائر متوازية و نظيرتها وكانت عظيمة اخرى مائلة على تلك المتوازية مماسة لدائرتين منها اعظم من اللتين كانت العظيمة الاولى تماسها وكانت نقطتا التماس ايضا على العظيمة الاولى ثم فصلت من المائلة قسى متساوية متصلة على الولاء فى جهة واحدة من العظيمة المتوازية ورسمت دوائر من المتوازية ايضا تمر بالنقط الحادثة فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية اعظمها ما يقرب من العظيمة المتوازية ولتكن العظيمة الاولى ـ ا ب ج ـ ولتماس على ـ ا ـ دائرة ـ ا د ـ من المتوازيات ولتكن المائلة عليها ـ ه ح ـ وهى تماس على نقطتى ـ ه ح ـ من العظيمة الاولى دائرتين من المتوازية اعظم من ـ ا د ـ وليكن اعظم المتوازية ـ ب ز ج ـ

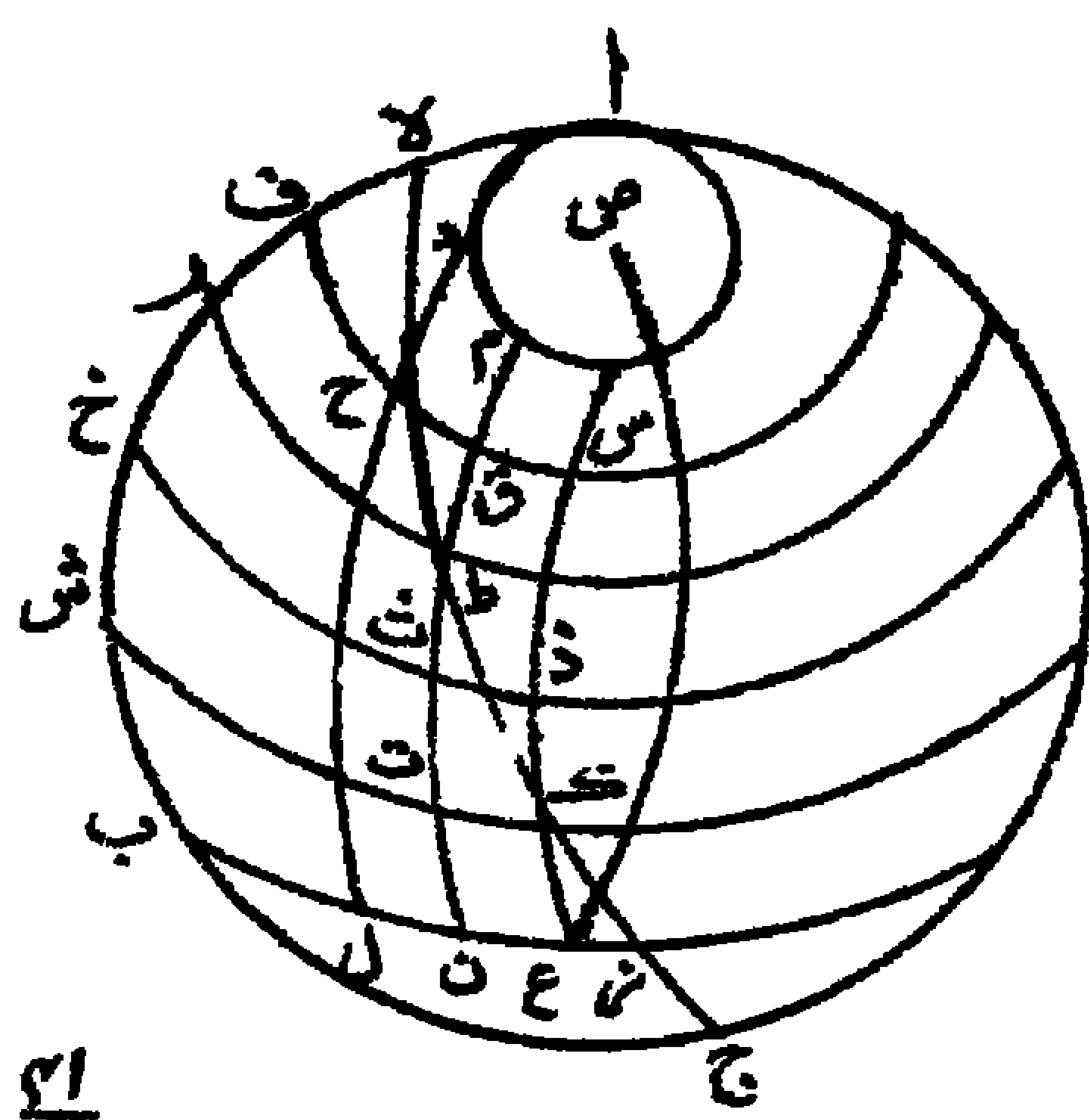
وانفصل من المائلة قوسا ـ ل ك ـ ك ط ـ على الولاء متساويتين ونرسم دوائر من المتوازية تمر بنقط ـ ل ك ط ـ وهى دوائر ـ م ط ن ـ س ك ع ـ ف ل ق ـ فنقول ان قوس ـ ف س ـ اعظم من قوس ـ س م ـ ونرسم عظيمة تخرج من ـ ك ـ وتماس ـ ا د ـ على ـ د ـ وهى دائرة ـ د ك ـ فنصف الدائرة الذى يبتدئ من ـ ا ـ ويكون فى جانب ـ ب ـ لا يلاقى النصف الذى يبتدئ من ـ د ـ ويكون فى جانب ـ ك (٥٠) وليكن قطب المتوازية ـ ت ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ ت ـ ك ـ وهى دائرة ـ ت ك ث ـ فهى من اجل انها تقطع دائرة ـ ف ل ق ـ وتمر بقطبيها وتنصفها وتقوم عليها فدائرة ـ ت ك ث ـ قائمة على ـ ف ل ق ـ وقد رسم على قطر دائرة ـ ف ل ق ـ الذى تخرج من نقطة ـ ث ـ قطعة ـ ث ت ـ مع ما يتصل بها قائمة على سطح الدائرة وقد قسمت بمختلفين على ـ ك ـ و ـ ك ث ـ منها القطعة الصغرى فوتر ـ ك ث اقصر خط يخرج من ـ ك ـ الى محيط دائرة ـ ف ل ق ـ والقريب منه اقصر من البعيد فوتر ـ ك ل ـ اطول من وتر ـ ك ز ـ وبمثله تبين ان وتر ـ ك ط ـ اطول من وتر ـ ك د ـ و دائرتا ـ د ز ه ـ ك ح ه ـ عظيمتان تقاطعتا على ـ ك ـ ونصل ـ ك ل ـ ك ط ـ متساويين كل واحد منهما اعظم من كل واحد من ـ ك ز ـ ك ذ ـ وسطح ـ ب ز ج ـ الموازى لسطح ـ م ط ن يلاقى فصل دائرتى ـ ه ك ح ـ د ك ز ـ عند المركز فسطح دائرة ـ م ط ن يلاقيه خارج الكرة من جهة نقطة ـ ك ـ فلذلك يكون ـ ك ز ـ اعظم من ك ذ ـ ولكن ـ ك ز تساوى ـ س م ـ فس ف ـ اعظم من ـ س م ـ وذلك ما اردناه .

ح اذا ماست دائرة عظيمة فى كرة احدى دوائر متوازية ونظيرتها وكانت عظيمة اخرى مائلة على المتوازية مماسة لدائرتين منها اعظم من اللتين تماسها العظيمة الاولى وكانت نقطة التماس ايضا على العظيمة الاولى وفصلت من المائلة قسى متساوية متصلة على الولاء فى جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دوائر

عظام



(٥٠) اسا ـ الاكر لثاوذوسيوس



٢١

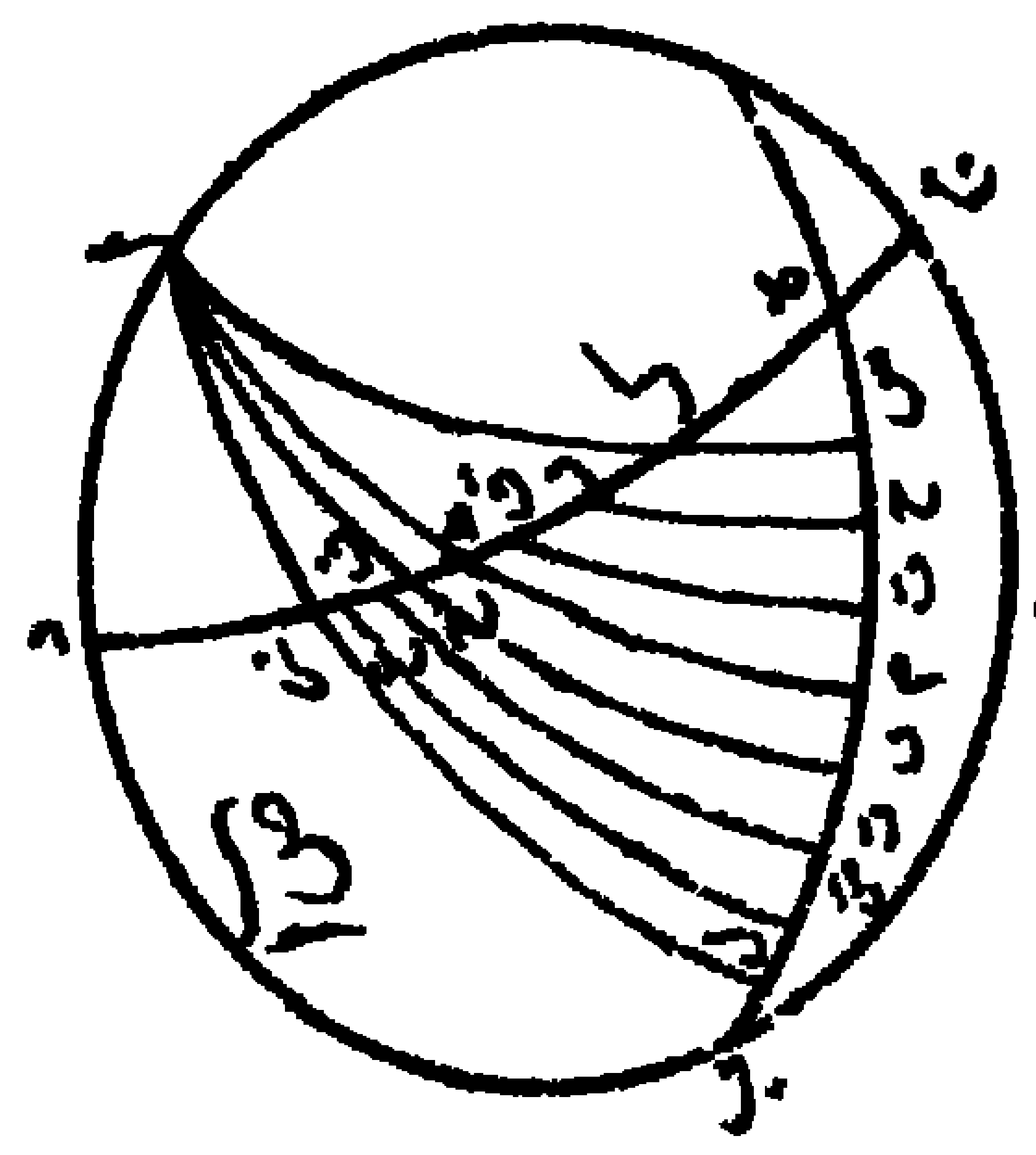
(١٥) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

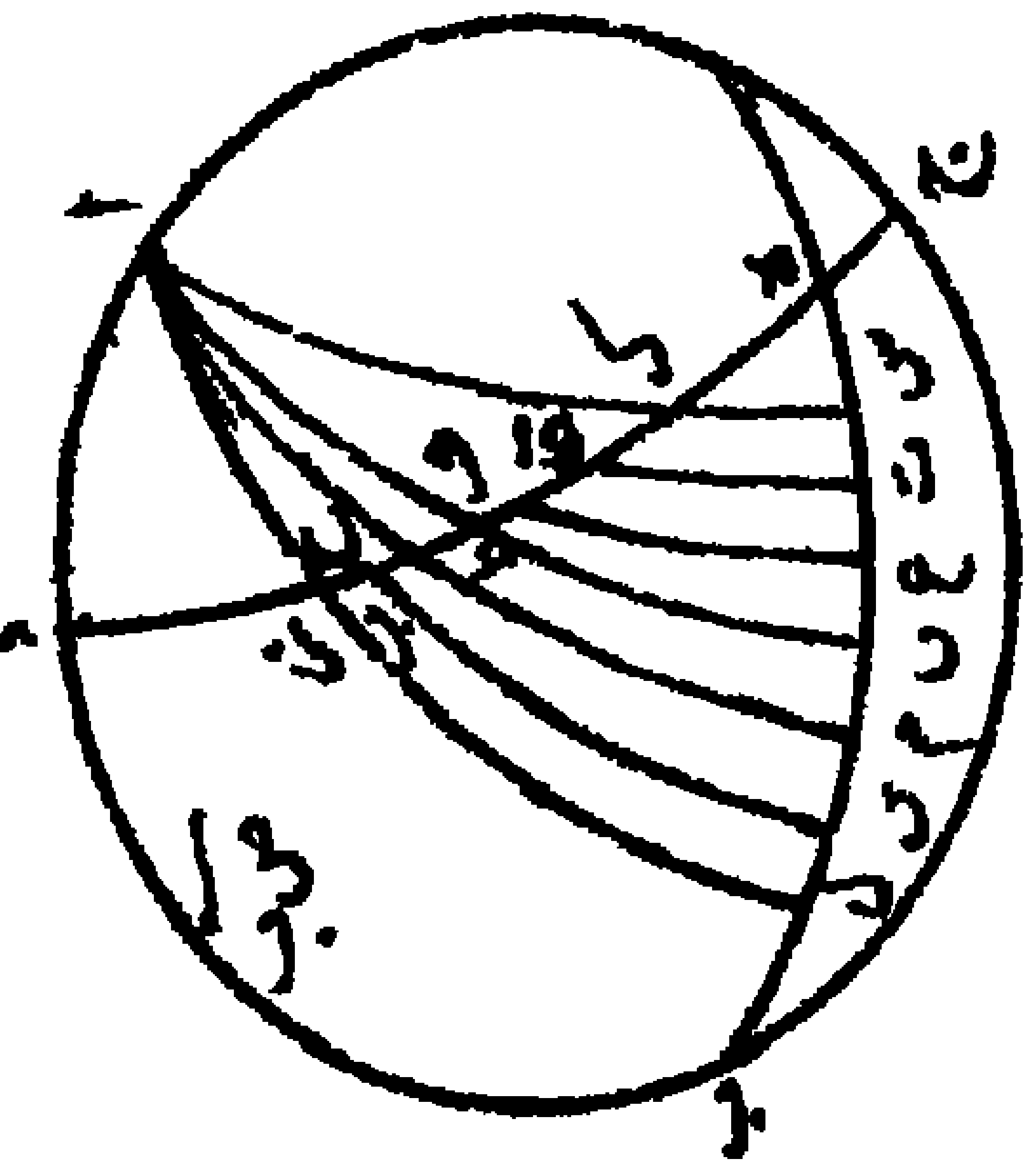
عظام تخرج من النقطة الحادثة وتماس الدائرة من المتوازية التى تماسها العظيمة الاولى فانها تفصل من المتوازية قسيا مختلفة يكون منها ما يقرب من العظيمة الاولى اعظم مما يبعد عنها فليكن فى كرة عظيمة ـ ا ب ج ـ مماسة لدائرة ـ ا د ـ من المتوازية على ـ ا ـ وعظيمة ـ ه ز ج ـ مائلة على المتوازيات مماسة لدائرتين اعظم من ـ ا د ـ ونظيرتها على نقطتى ـ ه ج ـ ولتكن دائرة ـ ز ب ـ اعظم المتوازية ونفصل من ـ ه ز ج ـ المائلة قوسى ـ ح ط ـ ط ك ـ المتساويتين المتصلتين فى جهة واحدة من دائرة ـ ب ز ـ ولتمر دوائر ـ د ح ل ـ م ط ن ـ س ك ع ـ بنقط ـ ح ـ ط ـ ك ـ مماسة لدائرة ـ ا د ـ على نقط ـ د ـ م ـ س ـ ولنفصل من المتوازية قسيا مختلفة فنقول ان قوس ل ن ـ اعظم من قوس ـ ن ع ـ ولنرسم متوازية تمر بنقط ـ ح ـ ط ـ ك ـ وهى دوائر ـ ف ح ق ز ـ ط ش ـ ت ك ـ فقوس ـ ز ش ـ اعظم من قوس ز ف ـ ولكن قوس ـ ز ش ـ مساوية لقوس ـ ط ت ـ اعظم من قوس ـ ط ق ـ ولتكن قوس ـ ط ت ـ مساوية لقوس ـ ط ق ـ وكانت قوس ـ ط ك ـ مساوية لقوس ـ ط ح ـ فالخط الواصل بين ـ ق ح ـ مساو للخط الواصل بين ـ ث ك ـ ونرسم موازية تمر ـ بث ـ وهى دائرة ـ خ ث د ـ (٥١) وليكن قطب المتوازية ـ ص ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ س ع ـ ولانها تمر بقطبى دائرة ـ ب ز ـ فهى تنصفها على قوائم ولكون ـ ص ع ـ قائمة على ـ ب ز يكون ـ س ع ـ مائلة على ـ ب ز ـ الى ناحية ـ ا ه ب ـ و ـ ب ز ـ مائلة على س ع ـ الى ناحية ـ س ـ ولان سطحى ـ ب ز ـ خ ث ذ ـ متوازيان وقد وقع عليهما سطح ـ س ع ـ ففصلا هما المشترك كان متوازيان فقد خرج فى دائرة س ع ـ وتر قسم الدائرة بمختلفين وهو فصل دائرتى ـ س ع ـ خ ث ذ ـ وعمل عليه قطعة ـ ث ذ ـ مع مايتصل بها مائلة على القطعة التى ليست باعظم من نصف دائرتها و قسمت على نقطة ـ ث ـ بمختلفين و قوس ـ ث ذ ـ اصغر من نصف القطعة فوتر ـ ث ذ ـ اقصر خط يخرج من ـ ث ـ الى القوس التى ليست باصغر من

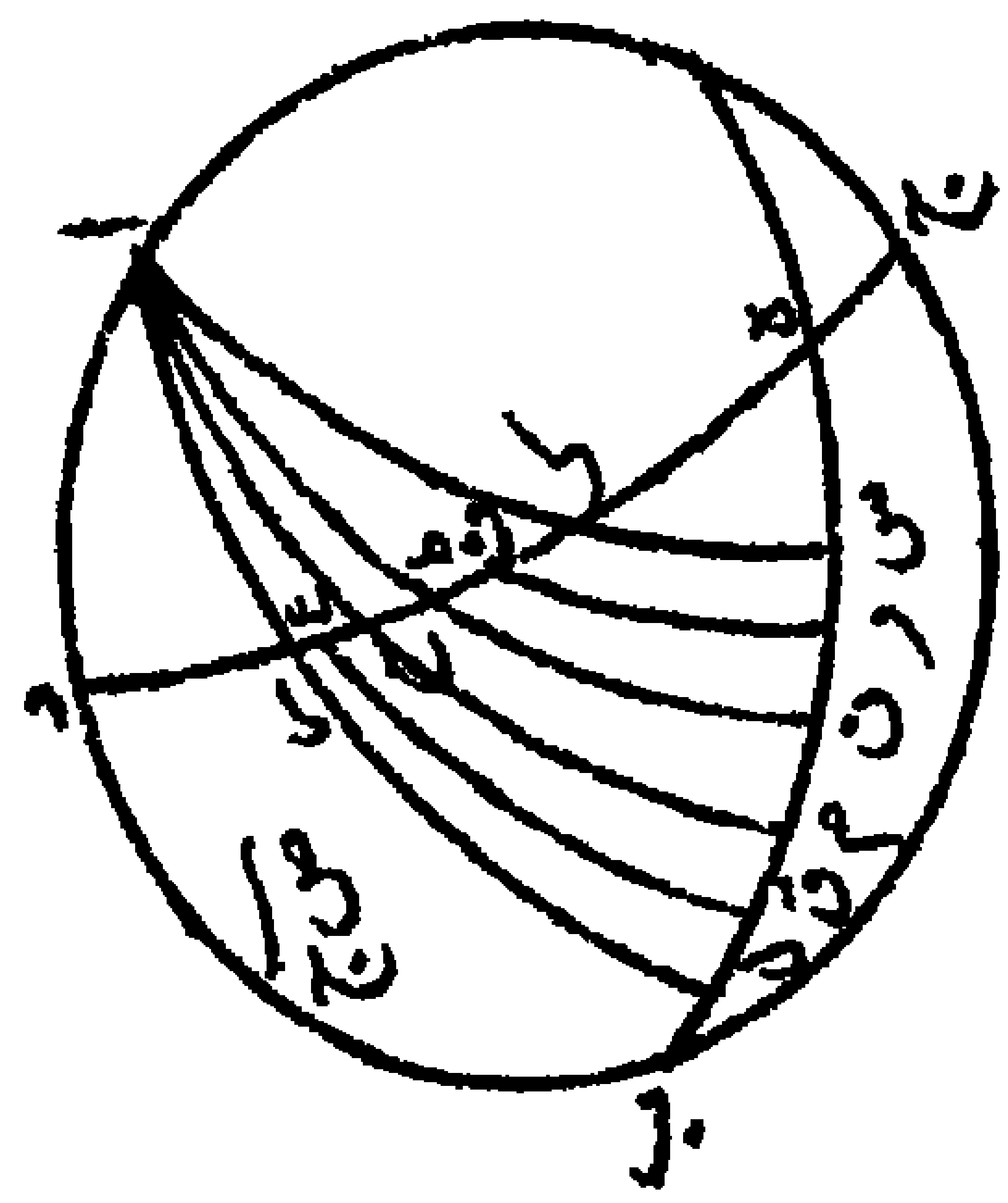
نصف الدائرة الاولى فوتر ـ ث ذ ـ اقصر من وتر ـ ث ك ـ المساوى لوتر ح ق ـ فوتر ـ ح ق ـ اطول من وتر ـ ث ذ ـ ولان دائرة ـ خ ث ذ ـ اكبر من دائرة ـ ف ح ق ـ لكونها اقرب الى مركز الكرة وكان الوتر الاطول فى الدائرة الصغرى والاقصر فى الكبرى فقوس ـ ح ق ـ اعظم من القوس الشبيهته بقوس ـ ث ذ ـ من دائرتها وليكن قوس ـ ح ق ـ شبيهة بقوس ـ ل ن ـ وقوس ث ذ ـ شبيهة بقوس ـ ن ع ـ فقوس ـ ل ن ـ اعظم من القوس الشبيهة بقوس ن ع ـ وهما من دائرة واحدة فقوس ـ ل ن ـ اعظم من قوس ن ع ـ وذلك ما اردناه .

اذا كان قطب دوائر متوازية فى كرة على دائرة عظيمه وقطعت العظيمة عظيمتان على قوائم احداهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وتصل من المائلة قوسان متساويتان غير متصلتين على الولاء فى جهة بعينها من اعظم المتوازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بقطب المتوازية وبالنقط الحادثة فانها تفصل من اعظم المتوازية فى ما بينها قسيا مختلفة اعظمها مايقرب من العظيمة الاولى فلتكن العظيمة الاولى ـ ا ب ج ـ وقطب المتوازية عليها ـ ا ـ والعظيمتان القائمتان احداهما ـ ب ج ـ وهى اعظم المتوازية والاخرى ـ د ه ج ـ وهى المائلة على المتوازية (٥٢) ولتكن القوسان المفصولتان عنها ـ ز ح ط ك ـ وهما متساويتان غير متصلتين ونرسم دوائر عظام تمر بنقطة ـ ا ـ ونقط ـ ز ح ط ك ـ وهى دوائر ـ ا ز ل ـ ا ح م ـ ا ط ن ـ ا ك س ـ فنقول ان قوس ـ ل م ـ اعظم من قوس ـ ن س ـ وذلك ان قوس ـ ح ط ـ اما ان يشارك قوسى ـ ز ح ـ ط ك ـ فى المقدار واما ان لايشاركهما وليكن فى الصورة الاولى مشاركة لهما ويقسم قوسى ـ ز ح ـ ط ك ـ بالمقدار المشترك فيه على نقط ـ ع ـ ف ـ ق ـ ر ـ ونرسم دوائر عظيمة تمر بهذه النقط وبقطب ـ ا ـ وهى دوائر ـ ع ـ ش ـ ف ـ ت ق ـ ث ـ ر خ ـ فلان قسى ـ ز ع ـ غ ف ـ ف ح ـ ح ط ـ ط ق ـ ق ر ـ ر ك ـ متصلة متوالية متساوية تكون قسى ـ ل ش ـ ش ت ـ ت م م ن

٤٢

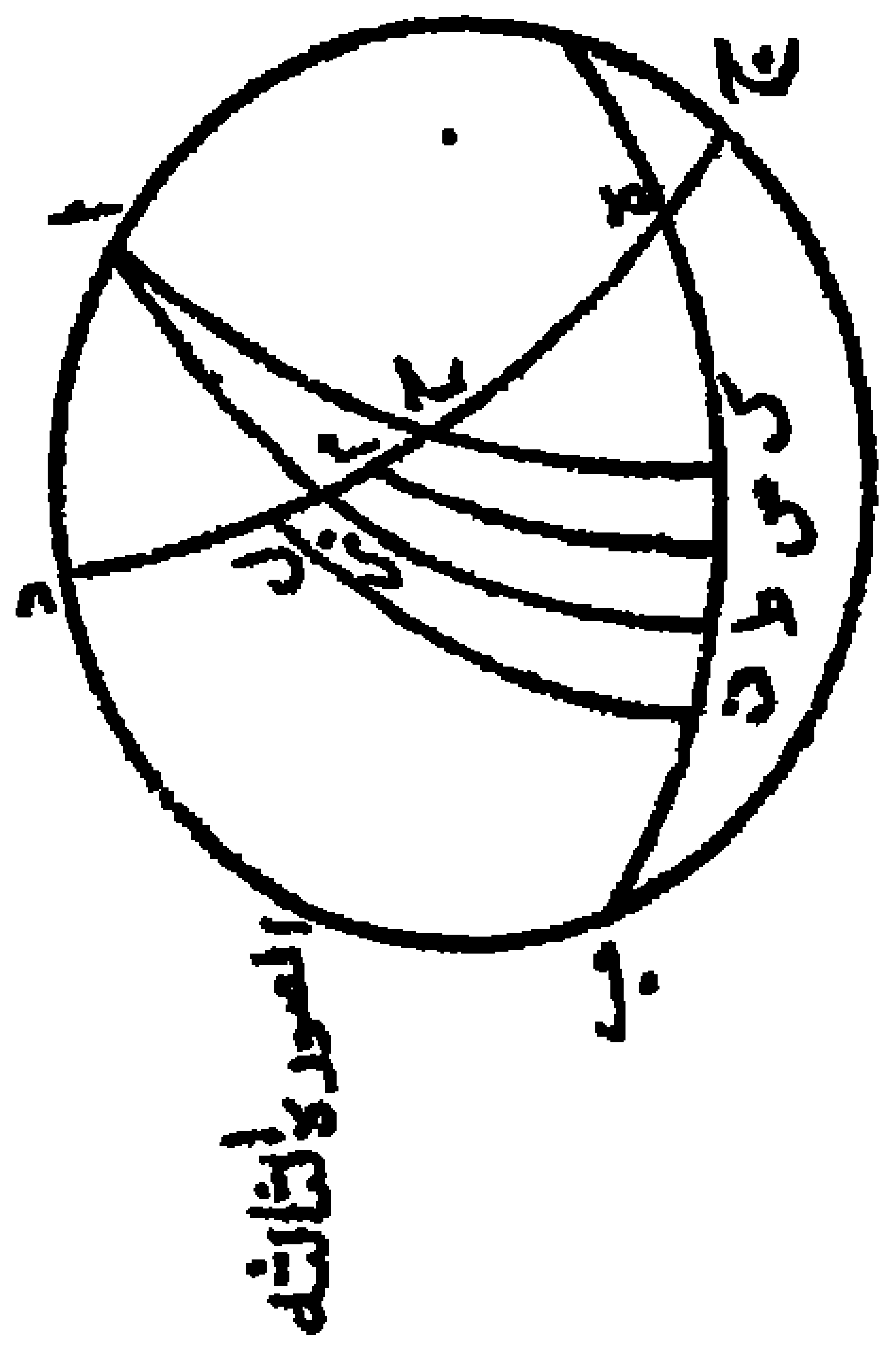




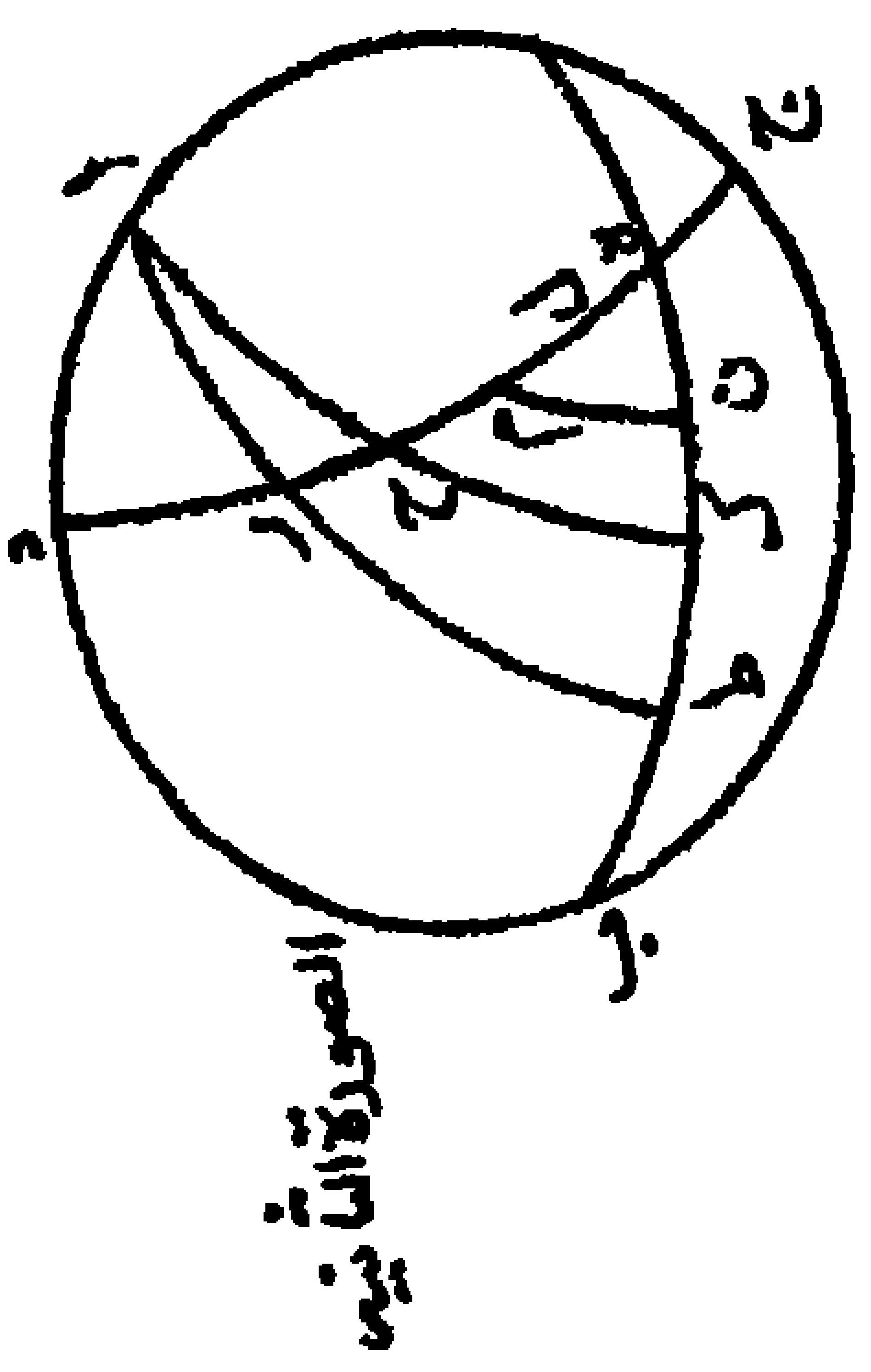


م ن ـ ن ث ـ ث ح ـ خ س ـ متصله متوالية مختلفة اعظمها ـ ل ش ـ وما يقرب منها اعظم مما يبعد على الترتيب فلان قوس ـ ل ت ـ اعظم من قوس ن خ ـ و ـ ت م ـ إعظم من ـ خ س ـ لكون ـ كل ـ ل م ـ اعظم من كل ـ س ـ ثم لتكن ـ ح ط ـ غير مشاركة لكل واحدة من قوسى ـ ز ح ط ك ـ فان لم تكن ـ ل م ـ اعظم من ـ ن س ـ فهى اما مساوية له واما اصغر منه وليكن اولا اصغر منه كما فى الصورة الثـانية ولتكن قوس ـ ل م مساوية لقوس ـ ن ع ـ ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتى ـ ا ـ ع ـ وهى دائرة ـ ع ف ـ ونطلب قوسا اعظم من ـ ط ف ـ واصغر من ـ ط ك ـ مشاركة لقوس ـ ح ط ـ وساور دكيف يوجد ذلك بعد الشكل العـاشر ولتكن ـ ط ق ـ كـذلك ولتكن ـ ح ز ـ مساوية ـ لط ق ـ ولتمر بنقطة ا ـ وبنقطتى ـ ز ـ ق ـ عظيمتا ـ ش ز ـ ق ت ـ فلان ـ ز ح ـ مساوية لط ق ـ وقوس ـ ح ط ـ مشاركة لكل واحدة منهما فتكون ـ م ش ـ اعظم من ـ ن ت ـ لما تبين فى الصورة الاولى و ـ ل م ـ اعظم من ـ م ش ـ و ن ت ـ اعظم من ـ ن ع ـ فقوس ـ ل م ـ اعظم كثيرا من ـ ن ع ـ وكانت مساوية لها هذا خلف ـ فاذا ليس ـ ل م ـ باصغر من ـ ن س ـ ولتكن مساوية لها ان امكن كما فى الصورة الثالثة ولننصف ـ ز ح ـ ط ك ـ على نقطتى ـ ع ف ـ ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ـ ا ـ وبهما وليكونـا ـ ع ق ـ ف ز ـ فلان ـ ز ع ـ يساوى ـ ع ح ـ يكون ـ ل ق ـ اعظم من ـ ق م ـ فيكون ـ ل م ـ اعظم من ـ ق م ـ فيكون ـ ل م ـ اعظم من ضعف ـ م ق ـ وبمثله تبين ان ـ س ن ـ اصغر من ضعف ـ ن ز ـ ولان ـ ل م ـ مساوية ـ لن س ـ وهى اعظم من ضعف ـ م ق ـ واصغر من ضعف ـ ن ز ـ فيكون ـ م ق ـ اصغر من ـ ن ز ـ وذلك محال لماتبين فى الصورة الثانية فاذا ليس ـ ل م ـ بمساوية ـ لن س ـ ولاباصغر منهـا فاذا هى اعظم منها وذلك ما اردنـاه .

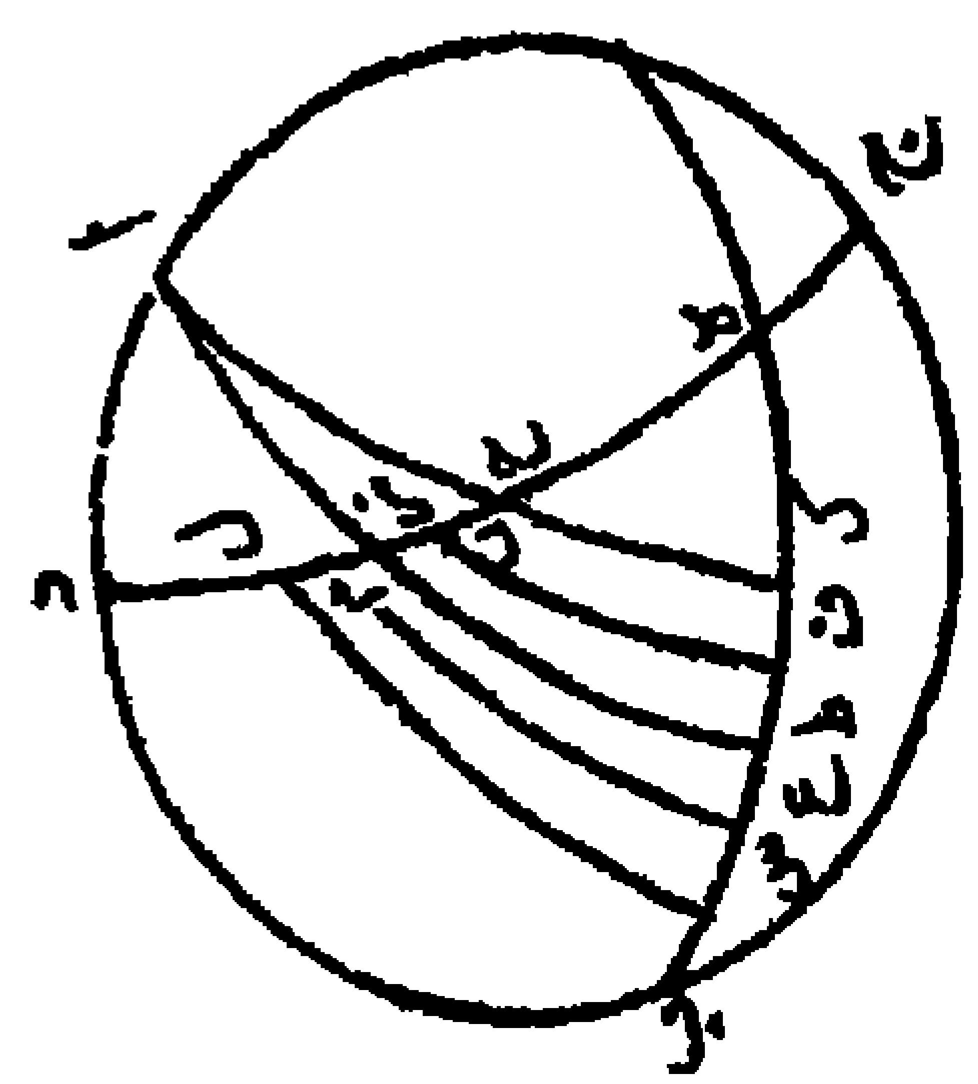
اذا كان قطب دوائر متوازية فى كرة على دائرة عظيمة و قطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احداهما من اعظم المتوازية والاخرى ما ثلة على المتوازية و تعلمت على الما ئلة نقطتان كيف اتفق فى جهة واحدة من اعظم المتوازية و رسمت دائرتان عظيمتان تمران بالقطب و بالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية التى تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التى تليها الى القوس الواقعة بينهما من الما ئلة كنسبة القوس من اعظم المتوازية التى تقع بين العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التى بين النقطتين من الما ئلة (٥٣) فلتكن العظيمة الاولى ـ ا ب ج ـ وقطب المتوازية ا ـ والعظيمتان القائمتان على دائرة ـ ا ب ج ـ هما ـ د ه ج ـ الما ئلة ـ و ـ ب ه ـ من المتوازية ونعلم على دائرة ـ د ه ج ـ نقطتى ـ ز ح ـ فى جهة واحدة من دائرة ـ ب ه ـ كيف كان ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ـ ا ـ وبهما وهما دائرتا ـ ا ز ط ـ ا ح ك ـ ونقول نسبة قوس ـ ب ط ـ الى قوس د ز ـ كنسبة قوس ـ ط ك ـ الى قوس اصغر من قوس ـ ز ح ـ وذلك ان قوس ـ زح ـ اما ان يشارك ـ ز د ـ فى المقدار اولايشاركها فليشاركها فى الصورة الاولى ونقسم دز ـ ز ح ـ بذلك المقدار على نقط ـ ل ـ ن ـ م ـ ونرسم من العظام ما يمر با ـ وبها وهى دوائر ـ ل س م ـ ع ن ف ـ فقسى ـ د ل ـ ل م ـ م ز ـ ا ن ـ ن ح ـ متساوية متصلة على الولاء فتكون قسى ـ ب س ـ س ع ـ ع ط ـ ط ف ـ ف ك ـ كل واحدة اصغر من صاحبتها على الترتيب ـ و ب س ـ اعظمها ولان عدد ـ ب س ـ س ع ـ ع ط ـ كعدد ـ د ل ـ ل م م ز ـ وعدد ـ ط ف ـ ف ك ـ كعدد ـ ز ن ـ ن ح ـ فتكون نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز ـ اعظم من نسبة ـ ط ك ـ الى ـ ز ح ـ وذلك انه لما كانت ـ ب س ـ اعظم من ـ ط ف ـ و ـ دل ـ مساوية ـ از ن ـ كانت نسبة ـ ب س ـ الى ـ د ل ـ اعظم من نسبة ـ ف ط ـ الى ـ د ل ـ اعنى الى ـ ز ن ـ ونسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى اعظم من نسبة بعض المقدمات



الصورة الثالثة



الصورة الثانية



المقدمات الى نظيره من التوالى فاذانسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز كنسبة ـ ط ك الى ما هو اصغر من ـ ز ح ـ ثم ليكن ـ ز ح ـ غير مشارك ـ لز د ـ فان لم تكن نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز كنسبة ـ ط ك ـ الى ماهو اصغر من ز ح ـ كان كنسبتها الى قوس هى اعظم من ـ ز ح ـ اومساوية لها وليكن اولا كنسبة ـ ط ك ـ الى (ما هو اصغر ـ «١») قوس اعظم من ـ ز ح ـ وهى ز ل ـ فى الصورة الثانية ونطلب قوسا اصغر من ـ ز ل ـ واعظم من ـ ز ح ـ مشاركا ـ لز د ـ وهى قوس ـ م ز ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ ا ـ م ـ وهى ـ م ن ـ ولان ـ ز م ـ مشاركة لقوس ـ د ز ـ فتكون كما مر فى الصورة الاولى نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز ـ كنسبة ـ ط ن ـ الى قوس اصغر من ـ ز م ـ وكانت نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز ـ كنسبة ـ ط ك ـ الى ـ ز ل ـ فنسبة ـ ط ك ـ ز ل ـ كنسبة ـ ط ن ـ الى ما هو اصغر من ـ ز م ـ و ط ك ـ اصغر من ـ ط ن ـ فز ل ـ اصغر كثيرا من ز م ـ وهو اكبر منه هذا خلف .
ثم لتكن نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز ـ كنسة ـ ط ك ـ الى ـ ز ح ـ ان امكن وننصف فى الصورة الثالثة قوسى ـ د ز ـ ز ح ـ على ـ ل م ـ ولتمر بنقطة ا ـ وبهما عظيمتا ـ ل ن ـ م س ـ ولان ـ د ل ـ مساوية ـ لل ز ـ يكون ب ن ـ اعظم من ـ ن ط ـ و ـ ب ط ـ اعظم من مثلى ـ ن ط ـ وبمثله تبين ان ـ ك ط ـ اصغر من مثلى ـ ط س ـ ولان ـ ب ط ـ اعظم من مثلى ن ط ـ وك ط ـ اصغر من مثلى ـ ط س ـ فتكون نسبة ـ ب ط ـ الى ـ ك ط اعظم من نسبة ـ ن ط ـ الى ـ ط س ـ وكانت نسبة ـ ب ط ـ الى ـ ط ك كنسبة ـ د ز ـ الى ـ ز ح ـ بابدال النسبة التى فرضناها فنسبة ـ ن ط ـ الى ط س ـ اصغر من نسبة ـ د ز ـ الى ـ ز ح ـ اعنى نسبة ـ ل ز ـ الى ـ ز م وبالابدال نسبة ـ ن ط ـ الى ـ ل ز ـ اصغر من نسبة ـ ط س ـ الى ـ ز م ونسبة ـ ن ط ـ الى ـ ز ل ـ اصغر من «٢» نسبة ـ ب ن ـ الى ـ د ل ـ واذا جمعتا كانت نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز ـ اصغر من نسبة ـ ط س ـ الى ـ ز م

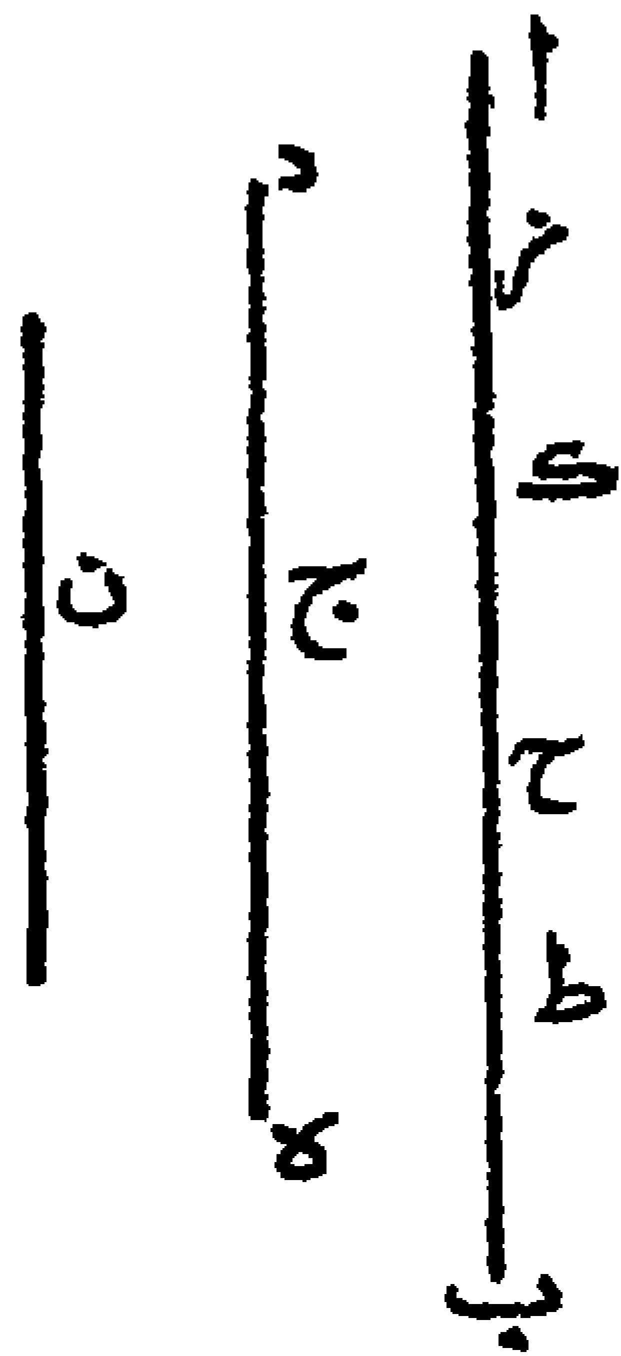
«١» ليست فى ق «٢» ر ق ـ كنسبة .

وكنسبة ـ ط س ـ الى قوس اعظم من ـ ز م ـ وقد تبين فى الصورة الثانية استحالة ذلك ولما لم تكن نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ز ـ كنسبة ـ ط ك ـ الى ز ح ـ ولا الى ماهو اعظم من ـ ز ح ـ فاذا هي كنسبة ـ ط ك ـ الى ما هو اصغر من ـ ز ح ـ وذلك ما اردناه .

اقول ليكن لبيان مقدمة استعملها فى هـذا الشكل والشكل الذى قبله ـ ا ب ب ج ـ مقدار ان غير متساويين و ـ د ه ـ ثالث من جنسهما والمطلوب وجود مقدار اصغر من ـ ا ب ـ واعظم من ـ ج ب ـ يكون مشاركا ـ لده ـ فلننصف ا ج ـ على ـ ز ـ وننصف ـ د ه ـ مرة بعد اخرى الى ان تصير اصغر من ـ ج ز ـ (٥٤) وليكن ـ د ح ـ جزءه الذى هو اصغر من ـ ج ز ـ ونقدر ـ ب ج ـ بد ح ـ بان ننقصه منه مرة بعد اخرى الى ان يفنى او يبقى منه ماهو اصغر من ـ د ح ـ وهو ـ ط ج ـ فيكون ـ ب ط ـ يتقدر ـ بد ح ـ واذا زدنا على ب ط ـ د ح ـ صار اعظم من ـ ب ج ـ وهو ـ ب ك ـ فب ك ـ مقدار اصغر من ـ ا ب ـ واعظم من ـ ج ب ـ وهو مشارك ـ لده ـ لان ـ د ح يقدرهما جميعا وهو المطلوب .

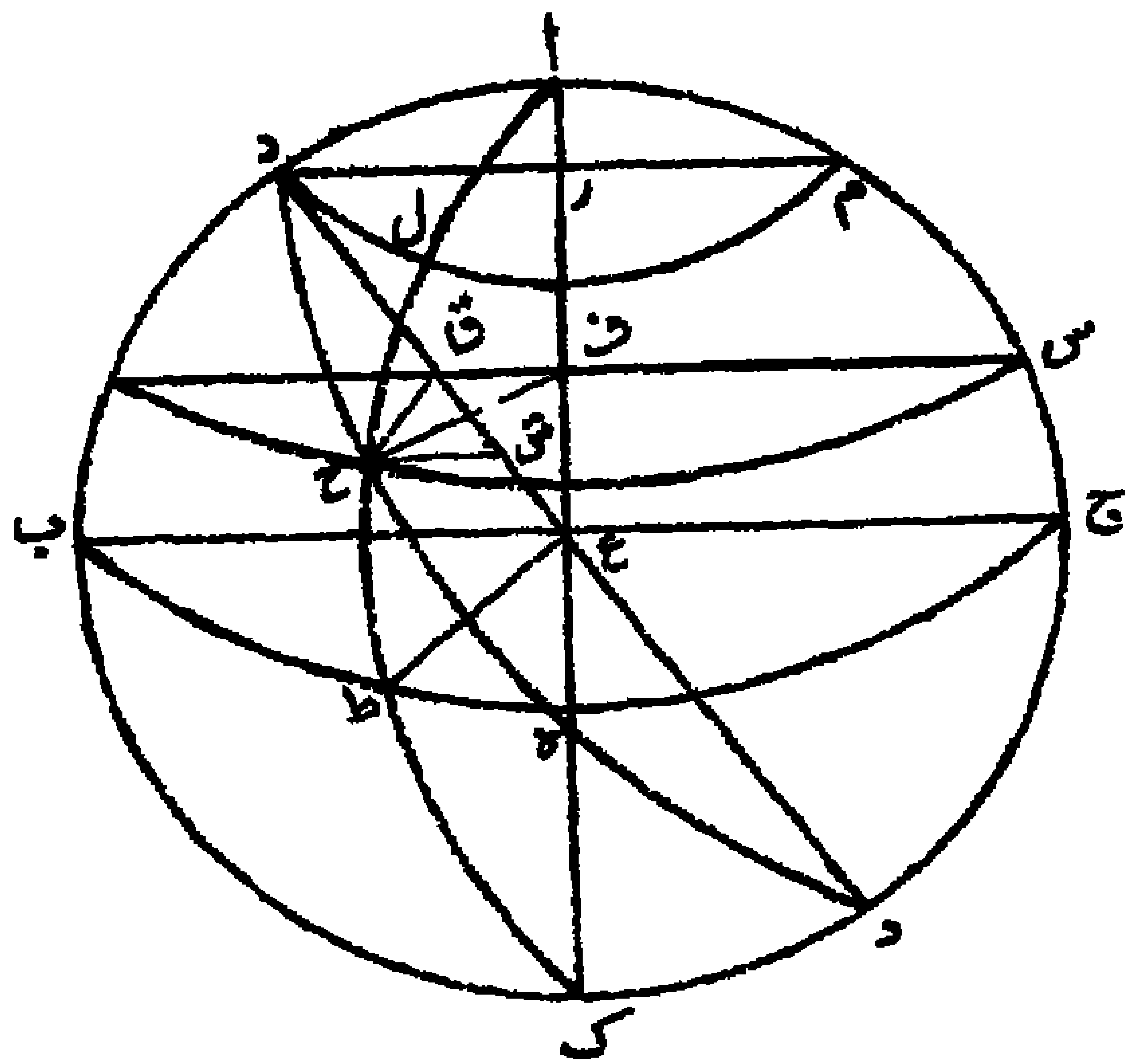
اذا كان قطب دوائر متوازية فى كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوائم احداهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وقطعت المائلة عظيمة اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدائرة المماسة للمائلة من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمائلة من المتوازية اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية التى تقع بين العظيمة الاولى والاخرى التى تمر ايضا بقطب المتوازية الى القوس من المائلة التى تقع بينهما ايضا(٥٥) فلتكن العظمى الاولى ـ ا ب ج ـ وقطب المتوازية ـ ا ـ والعظيمتان القائمتان على دائرة ـ ا ب ج ـ دائرتى ـ ب ه ج ـ من المتوازية ـ و د ه ز المائلة والعظيمة الاخرى المارة بقطب المتوازية ـ ا ح ك ـ وهى التى تقطع د ه ز ـ المائلة على نقطة ـ ح ـ فيما بين دائرة ـ ب ه ج ـ اعظم المتوازية ود ـ

ل



(٥٤) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

٤٦/١



(٥٥) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

٤٦/٢

ل م ـ المماسة للمائلة ـ فنقول ان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ـ د ل م ـ اعظم من نسبة ـ ب ط ـ الى ـ د ح ـ ونرسم من المتوازية دائرة تمر بنقطة ح ـ وهى دائرة ـ ن ح س ـ ولتكن الفصول المشتركة لهذه السطوح ـ خطوط ـ ا ك ـ د ز ـ ب ج ـ ن س ـ د م ـ ط ع ـ ح ق ـ ح ف ـ ح ع ـ فعظيمة ـ ا ب ج ـ المارة باقطاب المتوازية تنصفها على توائم فتكون خطوط ـ د م ـ ن س ـ ب ج ـ اقطارا متوازية لدوائر ـ د ـ ل م ن ح س ـ ب ه ج ـ المتوازية ومحور ـ ا ك ـ عمودا على سطوح الدوائر مارا بمراكزها ونقط ـ ز ف ع ـ مراكزها ولان سطح ـ ا ح ك ـ وقع على متوازى ـ ن ح س ـ ب ه ج ـ فيكون فصلا ـ ح ف ـ ط ع ـ متوازيين فخطا ـ ن ف ـ ف ح ـ موازيان لخطى ـ ب ع ـ ع ط ـ وليسا فى سطح فزاويتا ـ ن ف ح ـ ب ع ط ـ متساويتان ولان دائرتى ـ ن ح س ـ د ه ز ـ قائمتان على دائره ـ ا ب ج ـ يكون فصلها وهو ـ ح ق ـ «١» ـ عمودا عليها وعلى خطى ـ ف ق ـ ع ق اللذين فى سطحها فزاويتا ـ ح ق ف ـ ح ق ع ـ قائمتان ولان خط ـ ا ك ـ عمود على خط ـ ن س ـ تكون زاوية ق ف ع ـ قائمة فتكون زاوية ـ ف ع ق ـ حادة فخط ـ ق ع ـ اطول من خط ـ ق ف ـ ونجعل ـ ق ش ـ مثل ـ ق ف ـ ونصل ـ ح ش ـ فلان فى مثلثى ـ ح ق ف ـ ح ق ش ـ ضلع ـ ح ق ـ مشترك وضلعى ـ ق ف ـ ق ش ـ متساويان وزاويتى ـ ح ق ف ـ ح ق ش ـ قائمتان فيكون ـ ح ف ح ش ـ متساويين وزاوية ـ ح ف ق ـ مساوية لزاوية ـ ح ش ق ـ وكانت زاوية ـ ح ف ق ـ مثل زاوية ـ ط ع ب ـ فزاوية ـ ح ش ق مساوية لزاوية ـ ط ع ب ـ ولان فى مثلث ـ ح ق ع ـ زاوية ـ ق ـ قائمة واخرج فيه خط ـ ح ش ـ فتكون نسبة ـ ع ق ـ الى ـ ق ش ـ اعنى ـ ق ف ـ اعظم من نسبة زاوية ـ ح ش ق ـ الى زاوية ـ ح ع ق ـ لكن زاوية

«١» فى د ج ـ ولم يخرج له عمودا .

ح ش ق – مثل زاوية – ع ط ب – اعنى قوس – ط ب – وزاوية – ح ع ق – هى قوس – د ح – فاذا نسبة – ع ق – الى – ق ف – اعنى نسبة – ع د – الى – د ز – بل نسبة – د ز – قطر الكرة الى – د م و – قطر دائرة – د م ل اعظم من نسبة – ط ب – الى – ح د – وذلك ما اردناه .

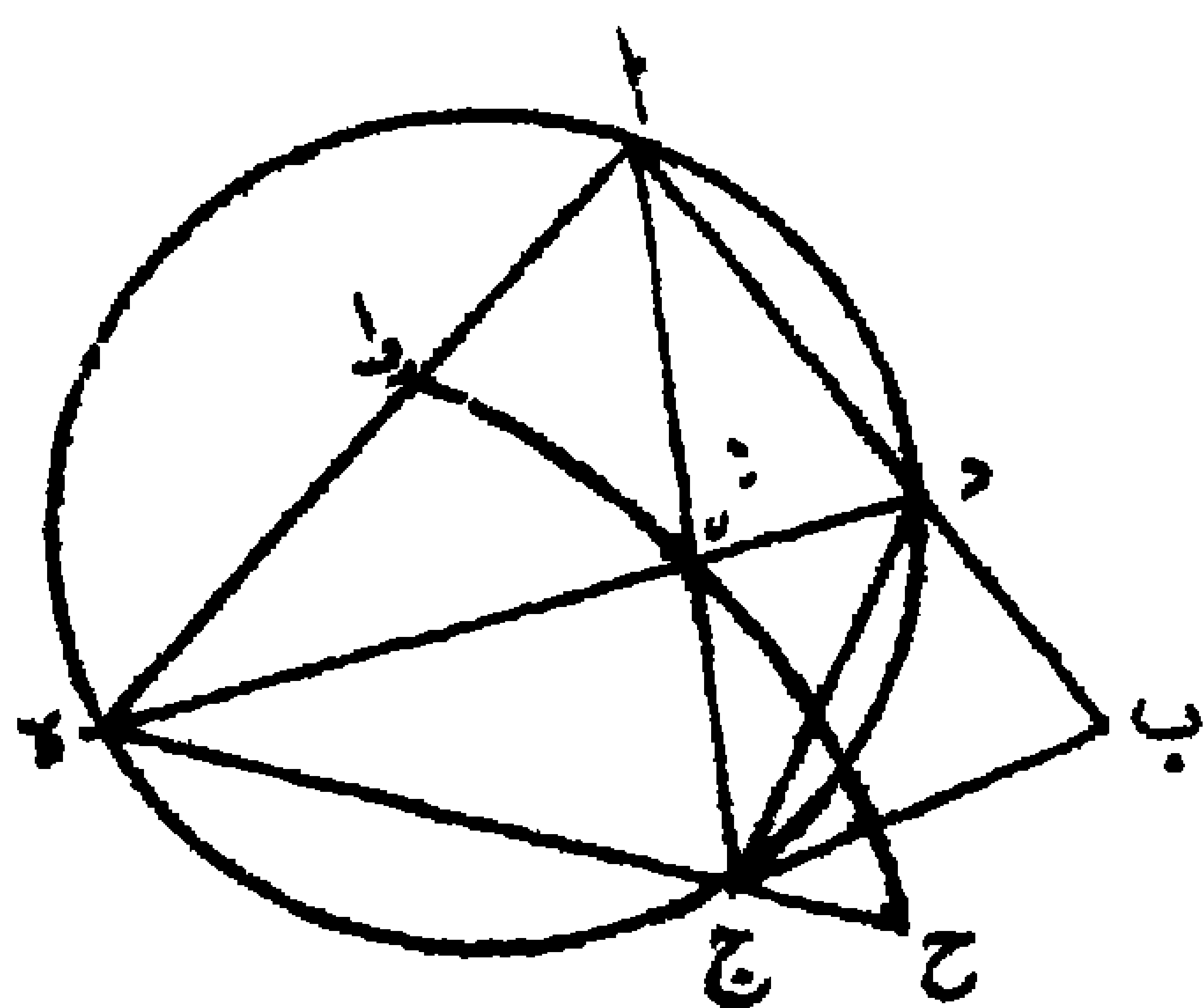
اقول وقد يوجد فى بعض النسخ شكل لبيان المقدمة المستعملة ها هنا لثابت وتقريره هكذا .

ليكن فى مثلث – ا ب ج – زاوية – ب – قائمة ونخرج فيه – ج د – كيف اتفق اقول فنسبة – ا ب – الى – ب د – اعظم من نسبة زاوية – ب د ج الى زاوية – ب ا ج – بيانه .

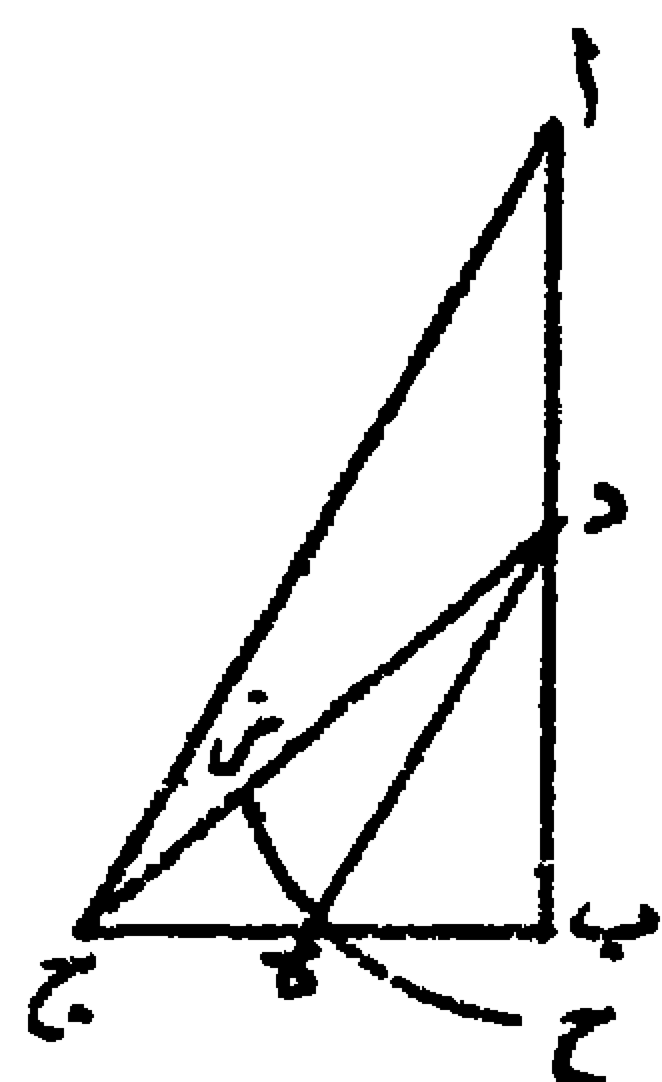
نرسم على مثلث – ا د ج – دائرة – ا د ج ه – ونخرج من نقطة – د – خط دزه – موازيا – لب ج – ونصل – ا ه – ج ه – فلان زاوية – ا د ه – المساوية لزاوية – ا ب ج – القائمة قائمة لكون خط – ا ه – قطرا للدائرة فهوا طول من وتر – ه ج (٥٦) – ولكون زاوية – ا ج ه – الواقعة فى نصف الدائرة قائمة وزاوية – ه ز ج – حادة فتكون – ه ز – اطول من – ه ج – فاذا رسمنا على مركز – ه – وبيعد – ه ز – قطعة دائرة – ح ز ط – واخرجنا – ه ج – الى – ح – كانت قطاع – ط ز ه – اصغر من مثلث – ا ز ه – وقطاع – ز ح ه – اكبر من مثلث – ز ج ه – ونسبة مثلث – ا ز ه – الى مثلث – ز ج ه – اعنى نسبة – ا ز – الى – ز ج – بل نسبة – ا د – الى د ب – اعظم من نسبة قطاع – ز ه – الى قطاع – ز ح ه – اعنى نسبة قوس ط ز – الى قوس – ز ح – بل نسبة زاوية – ا ه د – الى زاوية (زه ح – التى هى نسبة زاوية د ج ا – الى زاوية – د ا ج – واذا ركبنا كانت نسبة ا ب – الى – ب د – اعظم من نسبة مجموع زاويتى – د ج ا – د ا ج – الى زاوية «١») – ب ا ج – وذلك ما اردناه .

وبوجه آخر نعيد مثلث – ا ب ج – وخط – ج د – والدعوى بحالها ونخرج

«١» سقط من ق

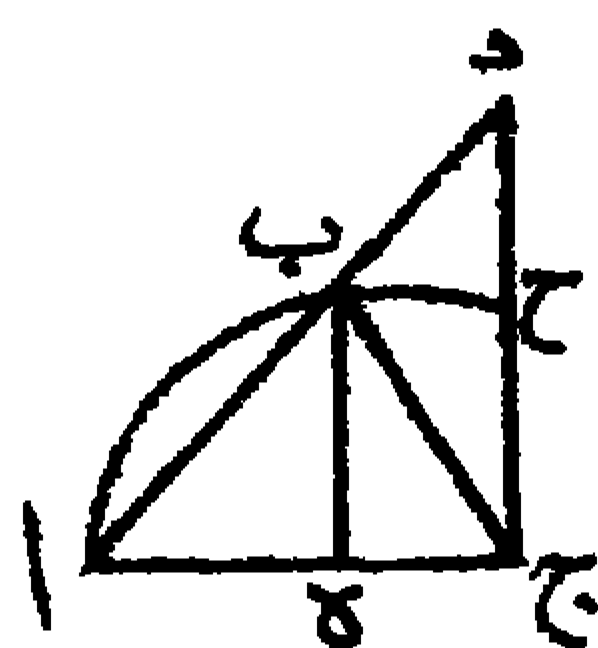


(٦ ه) كتاب الاكر لثاوذوسيوس



٣٩/١

(٥٧) كتاب الأكر لثاوذوسيوس



٢٩/٢

(٥٨) كتاب الأكر لثاوذوسيوس

ده موازيا ـ لا ج ونرسم على مركز ـ د ـ وببعد ـ د ه ـ قطعة دائرة وهى ز ه ح ـ فلكون ـ ا ب ه ـ قائمـة وزاوية ـ د ه ب ـ حادة تكون ـ د ه اطول من ـ د ب ـ وايضا لكون زاوية ـ د ه ج ـ منفرجة وزاوية ـ د ج ه ـ حادة تكون ـ د ج ـ اطول من ـ د ه ـ (٥٧) فلـذلك يقطع قوس ونمر خارجة من ـ د ب ـ فنخرج ـ اب ـ الى ان يقطعها على ـ ح ـ ويكون مثلث ـ دج ه ـ اعظم من قطاع ـ دز ه ـ ومثلث ـ د ه ب ـ اصغر من قطاع ـ د ه ح وتكون نسبة مثلث ـ د ج ه ـ الى مثلث ـ د ه ب ـ اعنى نسبة ـ ج ه ـ الى ه ب ـ بل نسبة ـ اد ـ الى ـ د ب ـ اعظم نسبة من قطاع ـ دح ه ـ الى قطاع ـ د ه ح اعنى نسبة ـ ج ه ـ الى ـ ه ب ـ بل نسبة من ـ اد ـ الى ـ د ب ـ اعظم من نسبة قطاع ـ د ز ه ـ الى قطاع ـ د ه ح ـ اعنى نسبة زاوية ـ ج د ه ـ الى زاوية ه د ح ـ لتكن زاوية ـ ج د ه ـ مساوية لمبادلتها وهى زاوية ـ د ج ا وزاوية ـ ه د ح ـ الخارجة مساوية لزاوية ـ ب ا ج ـ الداخلة فنسبة ـ ا د الى ـ د ب ـ اعظم من نسبة زاوية ـ ا ج د ـ الى زاوية ـ ب ا ج ـ وبالتركيب نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب د ـ اعظم من نسبة مجموع زاويتى ـ ا ج د ـ ج ا د ـ اعنى زاوية ـ ب د ج ـ الى زاوية ـ ب ا ج ـ وذلك ما اردناه .

اذا ماست عظيمتا ن احدى دوائر متوازية فى كرة ونظيرتها وفصلنا بينهما قسيا متشابهة وماست عظيمة مائلة على المتوازية دائرتين من المتوازية اعظم من اللتين ماستها الاوليان وقطعت المائلة العظيمتين الاولين فيما بين اعظم المتوازية وبين الدائرة التى ماستها الاوليان فان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدائرة التى ماستها المائلة اعظم من نسبة القوس التى تقع فيما بين العظيمتين الاولين من اعظم المتوازية الى القوس التى تقع ايضا فيما بينهما من المائلة (٥٨) فلتماس عظيمتا ـ ا ب ـ ج د ـ دائرة ـ ا ج ـ من المتوازيـة على نقطتى ـ ا ج ولتفصل فيما بينهما من المتوازية قسى متشابهة ولتماس عظيمة مائلة على المتوازية وهى ـ ه ز ـ دائرة ـ ه ح ـ وهى اعظم من ـ ا ج ـ وليكن اعظم يب

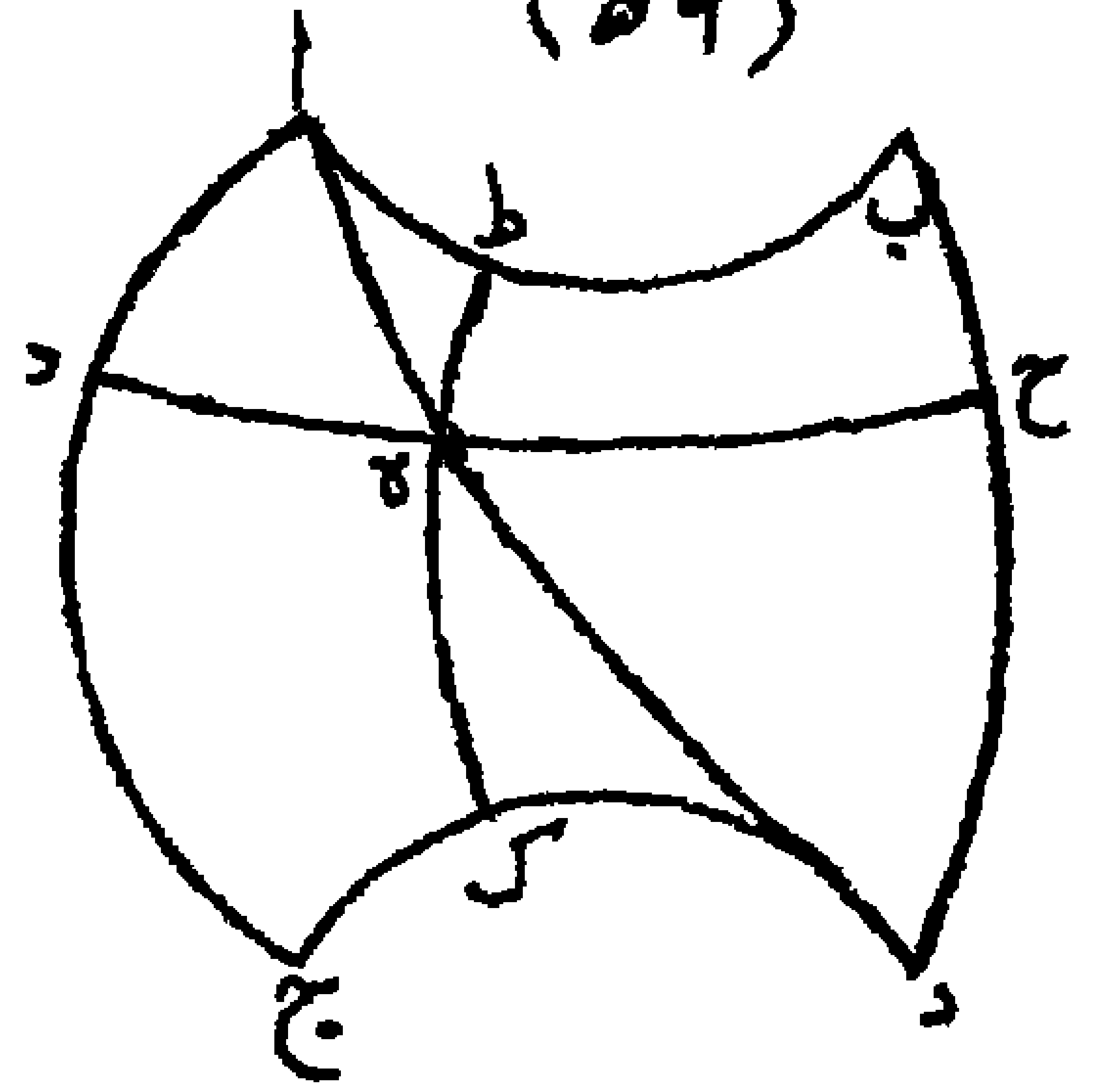
المتوازيات ـ ب د ز ـ ولتقطع دائرة ـ ط ك ه ز ـ المائلة دائرتى ـ ا ب ج د ـ فيما بين متوازيي ـ ا ج م ـ ب ز ـ على نقطتى ـ ط ـ ك .

فنقول ان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ـ ه ح ـ اعظم من نسبة ـ ب د ـ الى ـ ط ك ـ فليكن قطب المتوازية ـ ل ـ ونرسم دوائر عظاما تمر به وبنقط ـ ط ـ ه ـ ك ـ وهى دوائر ـ ه م ح ـ ل ط ن ـ ل ك س ـ ونرسم متوازية ـ ع ك ـ تمر ـ بك ـ وعظيمة ـ ع ط ف ـ المارة بنقطة ـ ط ـ مماسة لدائرة ـ ه ح ـ على ـ ف (فى خلاف الجهة التى ماست ـ ز ط ح ـ لدائرة ـ ه ح و ـ «١») عظيمة ـ ل ط ق ـ تمر بنقطتى ـ ل ط ـ فتكون قوس ـ ع ق ـ مساوية لقوس ـ ك ق ـ فقوس ـ ز ق ـ اصغر من ـ ك ق ـ وقوس ـ ز ك ـ اصغر من ضعف ـ ك ق ـ وليكن ـ ز ك شبيهة بقوس ـ ب د ـ و ـ ك ق ـ شبيهة بقوس س ن ـ فقوس ـ ب د ـ اصغر من ضعف ـ س ن ـ ولأن نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ـ ه ح ـ اعظم من نسبة ـ م ن ـ الى ـ ه ط ـ التى هى اعظم من نسبة ـ ن س ـ الى ـ ط ك ـ فنسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ـ ه ح ـ اعظم من نسبة ـ س ن ـ الى ـ ط ك ـ واذا ضعفنا المقدمين كانت نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ـ ه ح ـ اعظم من نسبة ضعف ـ س ن ـ الى ـ ط ك التى هى اعظم من نسبة ـ ب د ـ الى ـ ط ك ـ لكون ضعف ـ س ن ـ اعظم من ـ ب د ـ فاذا نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دائرة ـ ه ح ـ اعظم كثيرا من نسبة قوس ـ ب د ـ الى قوس ـ ط ك ـ وذلك ما اردناه .

اقول فى بيان ان دائرة ـ ل ط ق ـ تنصف قوس ـ ك ع ـ قد تبين مما مر فى آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية تساوى قوسى ـ ط ك ـ ط ع ودائرة ـ ل ط ق ـ المارة بقطب دائرة ـ ك ع ـ تنصفها على قوائم فتكون قطعة ـ ط ق ـ وما يتصل بها المعلومة على قطر دائرة ـ ع ك ـ المارة بنقطة ق ـ قائمة على سطح دائرة ـ ع ك ـ و يكون وترا قوسى ـ ط ك ـ ط ع الخارجين من نقطة ـ ط ـ الى محيط ـ ع ك ـ متساويتين فتكون قوسا ـ ق ك

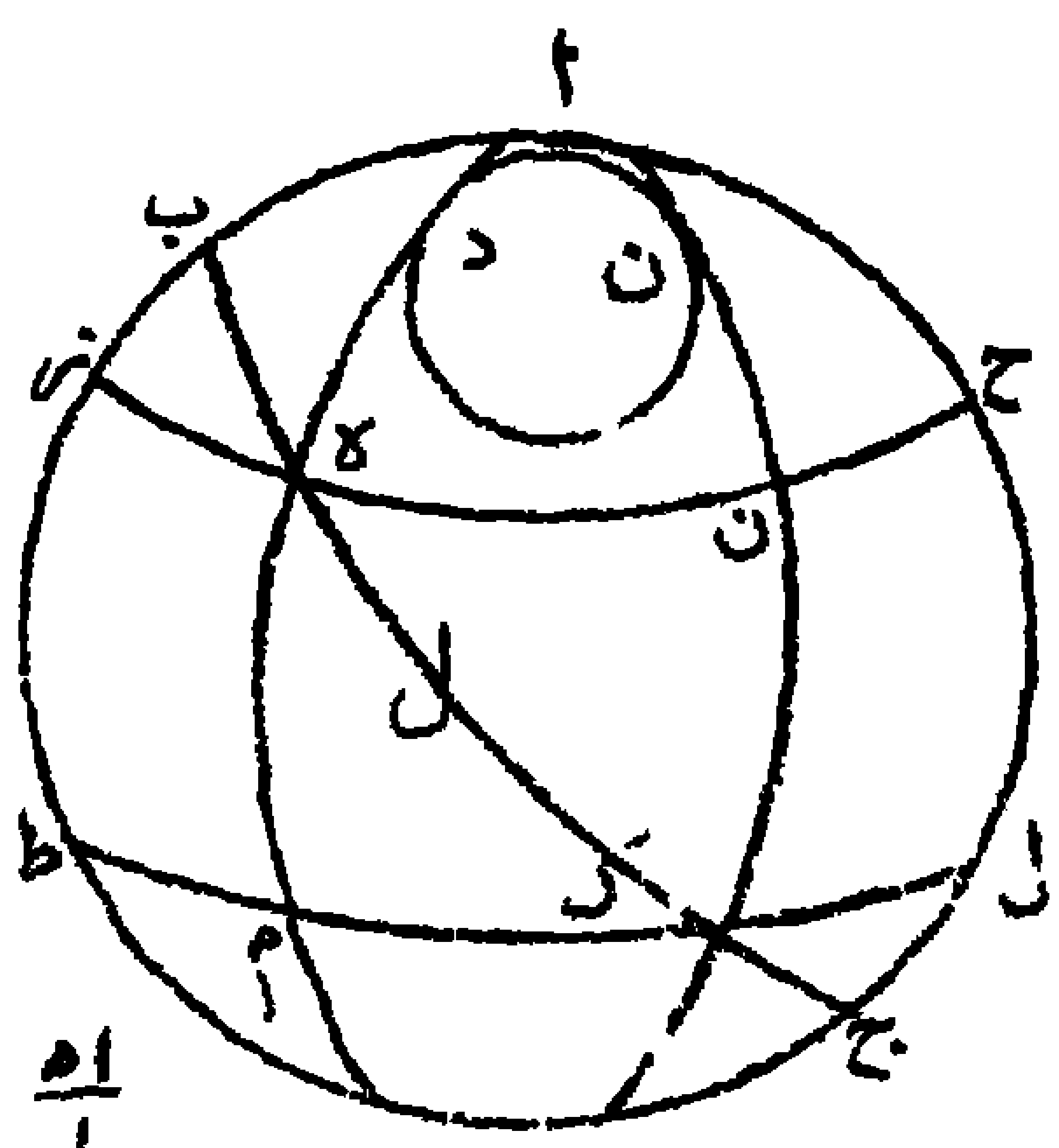
«١» من ـ ق ـ

(٥٩)

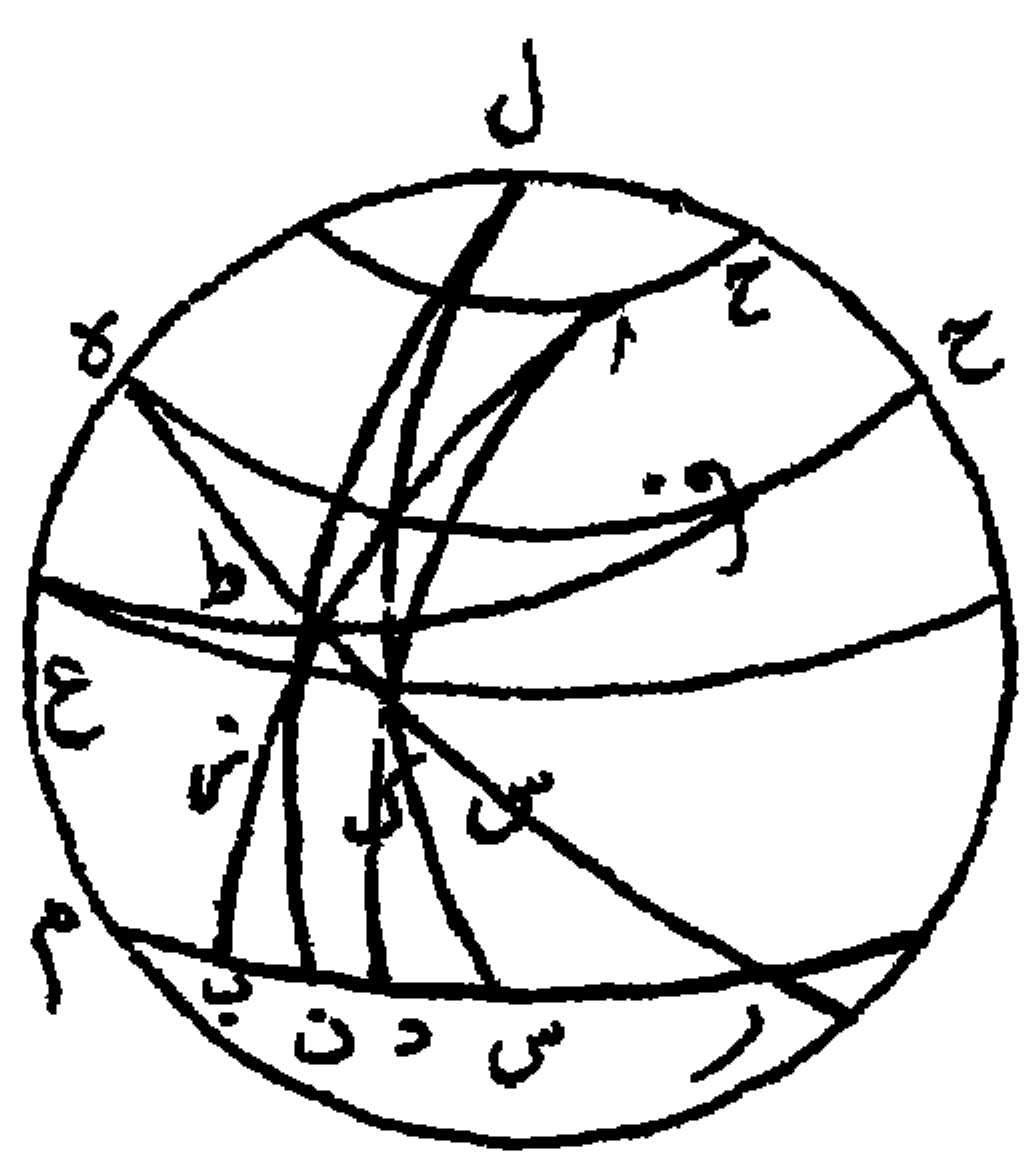


كتاب الاكر لثاوذوسيوس كذا فى (ج)

(٥٩)



كتاب الاكر الثاوذوسيوس الدانى (ف)



(٦٠) كتاب الاكر لثاوذوسيوس

ق ع ـ متسا ويتين مثل مامرفى الشكل الحادى عشر من المقالة الثانية والفرق ان البيان هناك كان فى دائرتين متسا ويتين وههنا فى د ائرة واحدة .

يج اذا فصلت دوائر متوازية كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية عن جنبتى اعظم المتوازية ومرت با لنقطة الحادثة دوائر عظام اما مارة بقطبي المتوازية واما مما سة لاحداها بعينها فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا متساوية (٥٩) فليكن فى كرة د ائرتا ـ ا ب ج د ـ المتوا زيتان وقد فصلنا من د ائر ة ـ ا د ـ العظمى قوسى ـ ا ه ـ ه د ـ عن جنبتى دا ئرة ـ ز ه ح ـ التى هى اعظم المتوازية متسا ويتين ولتمر بنقط ـ ا ه د ـ الحادثة دوائر ـ ا ز ج ـ ط ه ك ـ ب ح د ـ العظام المارة بقطب المتوازية او المماسة لاحداها بعينها .

فنقول ان قوسى ـ ز ه ـ ه ح ـ متساويتا ن وذلك لأن متوا زيتى ـ ا ب ـ ج د من اجل انهما تفصلان عن جنبتى ـ ز ح ـ اعظم المتوازية قوسين متسا ويتين فتكونان متساويتين ولتساويهما تكون قوسا ـ ط ه ـ ه ك ـ من الدائرة العظيمة المفصولتين بهما متسا ويتين فالخط الواصل بين ـ ا ط ـ مسا و للخط الواصل بين ـ د ك ـ لكنهما وترا قوسى ـ ط ا ـ ك د ـ من دائرتين متسا ويتين ـ فط ك د ـ متشابها ن ـ و ـ ط ـ ا ـ يشبه ـ ه ز ـ و ـ ك د ـ يشبه ـ ه ح ـ فزه ـ متشابهان وهما من دائرة واحدة فهما متسا ويتان وذلك ما اردناه .

اذا ماست فى كرة دائرة عظيمة احدى دوائر متوازية وماست عظيمة اخرى ما ئلة على المتوازية دائرة من المتوازية اعظم من الاولى فان هاتين العظيمتين تفصلان من سائر الدوائر المتوازية فيما بينهما قسيامختلفة يكون ماقرب منها من احد القطبين اعظم من قوس من دائرتها شبيهة بما بعد عنها (٦٠) فلتكن فى الكرة عظيمة ـ ا ب ج ـ مما سة لدائرة ـ ا د س ـ من المتوازية على ـ ا ـ وعظيمة ب ه ج ـ مائلة على المتوازية مماسة لدائرة اعظم من دائرة ـ ا د س ـ ونعلم على ب ه ج ـ المائلة بنقطتى ـ ه ك ـ كيف اتفق ونرسم متوازيتين تمران بهما ز ه ح ـ ط ك ل ـ فنقول ان قوس ـ ه ح ـ اعظم من قوس من دائرتها تشبه

قوس ـ ك ل ـ وان قوس ـ ط ك ـ اعظم من قوس من دائرتها تشبه قوس ز ه ـ ونرسم عظيمتين مما ستين لدائرة ـ ا د س ـ تمران بنقطتى ـ ه ك ـ و نصف دائرة ـ د م ـ لايلقى نصف ـ ا ز ط ـ ونصف دائرة ـ س ك ـ لايلقى نصف ا ح ل ـ فتكون قوس ـ ن ح ـ شبيهة لقوس ـ ك ل ـ فقوس ـ ه ح ـ اعظم من قوس من دائرتها تشبه قوس ـ ك ل ـ وايضا قوس ـ م ط ـ يشبه ه ز ـ فقوس ـ ك ط ـ اعظم من دائرتها يشبه قوس ـ ه ز ـ وذلك ما اردناه .

تمت المقالة الثالثة وبتمامها تم كتاب الاكر لثاوذوسيوس «١»

(ونقلت من الكتاب الذى كتب فى آخره هذه العبارة)

فرغ المصنف من تحريره فى شهور سنة (خنا)

والكاتب من كتبه ليلة الاربعاء

من اوسط رجب سنة تسع

وسبعمائة بمدنية

تبريز

---

(١) فى ق بعده ـ وهو سبعة وخمسون شكلا وفى بعض النسخ ثمانية وخمسون شكلا .

استدراك ما وجدناه من الاختلافات في رسالة الاكر لثاوذوسيوس بين الاصول الآصفية والرامفورية

الصفحه	السطر	الرامفورية	الآصفية
٧	٦	ده ـ من قطبها الآخر	د هـ ـ مر بقطبه الاخر
١٠	٢٤	بذى اربعة	باربعة
١١	١٣	اب ادمسا ويان	اب اد متساويان ومساويان
١٦	٤	ا ج ح	ا ب ج
١٨	١٢	ج ه	ن ه
٢٠	١٨	لا تلتقى	لاتلتقى الاذا تمت
٢٣	٢	تنصفها	تنصفها وتقوم عليها
»	٥	نصف دائرة	نصف القطعتين المعمولتين
»	٧	يساوى ج ز	يساوى وتر
٢٦	٢١	ويبعد	ويقطع
٢٧	٢٣	نقطتى ... فليكن	نقطتى م ـ ن ـ فليكن
٢٨	٦	ب ـ س	ب ـ س ـ المشترك
٢٩	٢٠	واذا فرضناها	واذا اخرجناها
٣٢	»	النقطة	القطعة
٣٦	١	يلاقى	لا يلاقى
٤١	١٢	لقوس ـ ط ـ ت ـ اعظم	نقوس ـ ط ـ ت وقوس ز ـ ف ـ لقوس ط ـ ق ـ نقوس ط ـ ت اعظم

الصفحه	السطر	الرامفورية	الاصول الآصفيه
٤٣	١٠	وتصل	وفصل
٤٥	١١	ط ـ ك ـ ز ـ ل	ط ـ ك الى ز ـ ل
٥٠	١	ب ـ د ـ ز	م ـ ب ـ د ـ ز

تم الاستدراك الواقع فى رسالة الاكر لثاوذوسيوس

كتاب الكرة المتحركة

لأوطولوقس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين

محمد بن محمد بن الحسن الطوسي المتوفى

ببغداد في ذي الحجة سنة

اثنتين وسبعين

وستمائة هجرية

رحمه الله

تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة

حيدرآباد الدكن لازالت شموس

افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٥٨ﻫ

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله دائما

تحرير كتاب الكرة المتحركة

لأوطولوقس

اصلحه ثابت وهو مقالة واحدة واثنا عشر شكلا

الصدر

النقطة التى تتحرك حركة معتدلة هى التى تسير فى ازمان متساوية ومقادير متساوية ومشابهة واذا سارت نقطة قوسين من دائرة او خطين بحركة معتدلة كانت نسبة الزمانين كنسبة القوسين او الخطين .

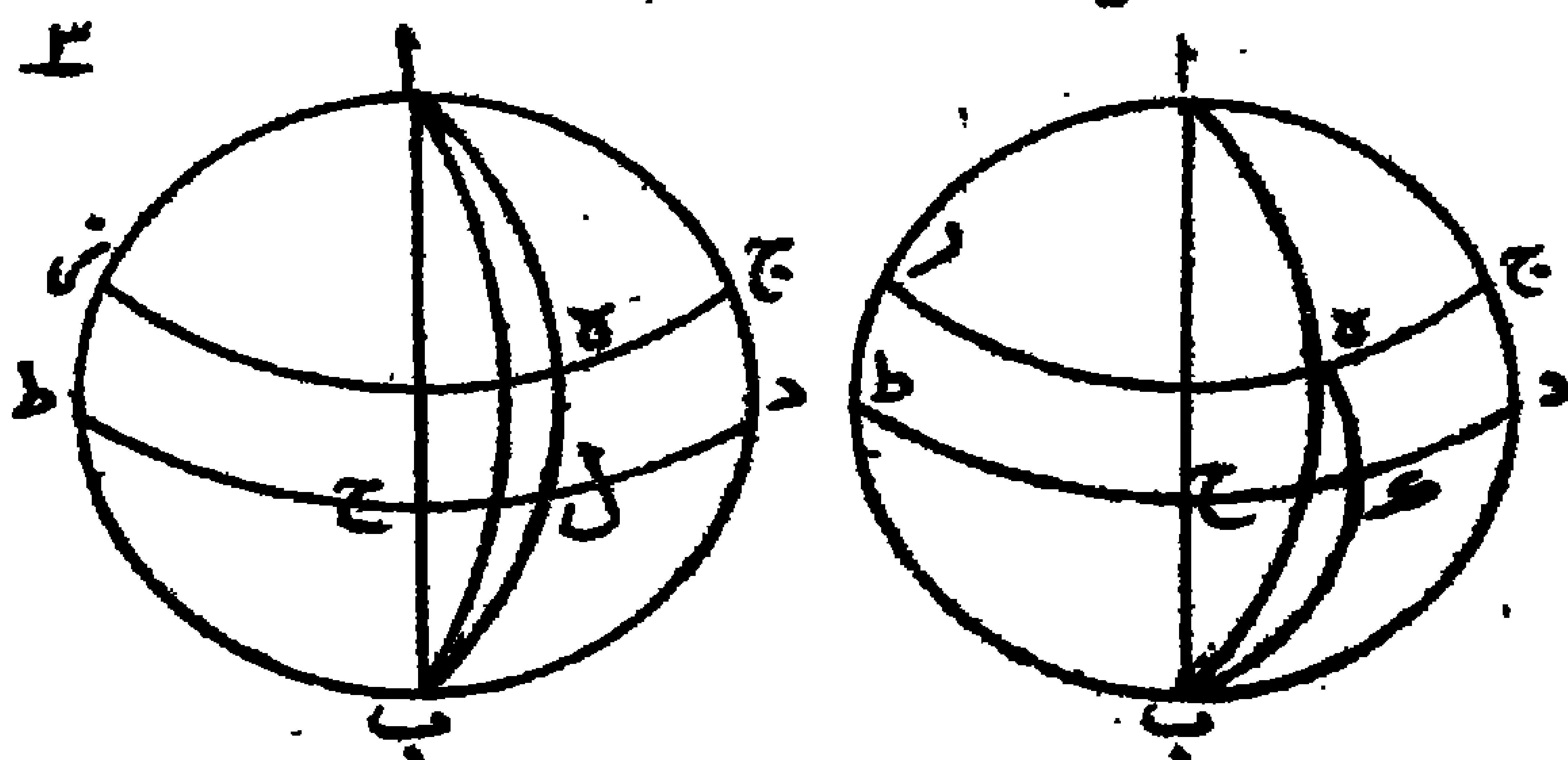
محور الكرة هو قطرها الذى تدور الكرة عليه وهى ثابتة وطرفاها قطباها .

الاشكال «١»

ا اذا دارت كرة على محورها دورانا معتدلا رسمت كل نقطة تفرض عليها غير التى على المحور دوائر متوازية اقطابها اقطاب الكرة يقوم المحور عمود اعليها (١) فلتكن كرة محورها ـ ا ب ـ وقطباها نقطتا ـ ا ب ـ ولتدر على ـ ا ب ـ دورانا معتدلا ولنفرض نقطة ـ ج ـ على سطحها ونخرج منها عمود ـ ج د ـ على

«١» ما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو للاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشي ـ ور ـ فى الحواشي لرام مور ـ وق ـ لنسختها القديمة ـ وج للجديدة ـ ح ـ

المحور


٣
ا
ب
ج
د
ه
ز
ط
ح
ل
ع

المحور ونخرج السطح المار بخطى ــ ا ب ــ ج د ــ فتحدث دائرة نصفها قوس ــ ا ج ب ــ واذا دارت قوس ــ ا ج ب ــ على ــ ا ب ــ حتى عادت الى مبدئها رسم عمود ــ ج د ــ دائرة مركزها ــ د ــ ونصف قطرها ــ ج د والمحور عمود عليها وظاهر أن نقطتى ــ ا ب ــ قطباها لأن خط ــ ا ب ــ العمود عليها خرج من مركز الكرة وبمثل ذلك تبين حال سائر النقط ولأن اقطاب الجميع واحدة فتكون الدوائر الحادثة متوازية وذلك ما اردناه .

ب اذا دارت كرة على محورها دورا نا معتدلا قطعت جميع النقط التى على سطحها من مداراتها المتوازية فى الازمان المتساوية قسيا متشابهة فلتكن كرة محورها ا ب ــ وقطباها نقطتا ــ ا ب ــ ولتكن على سطح الكرة نقطتا ــ ج د ــ ومداراها المتوازيان دائرتى ــ ج ه ز ــ د ح ط ــ ونفصل منهما قوسى ــ ج ه ــ د ح ــ المتشابهين فنقول ان نقطتى ــ ج د ــ تقطعان قوسى ــ ج ه د ح ــ فى ازمان متساوية ولتمر ــ با ج ــ دائرة عظيمة فتمر بنقطة ــ ب ــ ثم انها ان مرت بنقطة د ــ كانت كدائرة ــ ا ج د ب ــ والدائرة المرسومة على نقطتى ــ ا ه ــ مرت لامحالة بنقطة ــ ح ــ وكانت كدائرة ــ ا ه ح ب ــ وفى الزمان الذى تصير فيه ــ ج ــ الى ــ ه ــ ان لم تصر ــ د ــ الى ــ ح ــ فلتصر الى ــ ك ــ وتصير حينئذ نصف دائرة ــ ا ج د ب ــ مثل نصف دائرة ــ ا ه ك ب ــ فدائرتا ــ ا ه ح ب ــ ا ه ك ب ــ العظيمتان يتقاطعان على اكثر من نقطتين هذا خلف(٢) وان لم تمر عظيمة ــ ا ج ب ــ بنقطة ــ د ــ بل تأخرت عنها فلتكن كدائرة ــ ا ج ك ب ــ فى الصورة الثانية ولم يمكن ان تمر دائرة ــ ا ه ــ بنقطة ــ ح ــ بل يجب ان يتقدم عن نقطة ــ ح ــ كنقطة ــ ل ــ كما تقدمت نقطة ــ د ــ نقطة ــ ك ــ ويكون كل واحد من قوسى ــ ك ل ــ د ح ــ شبيهة بقوس ــ ج ه ــ فيكونان متشابهين بل متساويين لكونهما من دائرة واحدة فاذا فى الزمان الذى يصير فيه ــ ج ــ الى ــ ه ويصير فيه ــ ك ــ الى ــ ل ــ تصير فيه ــ د ــ الى ــ ح ــ وذلك ما اردناه .

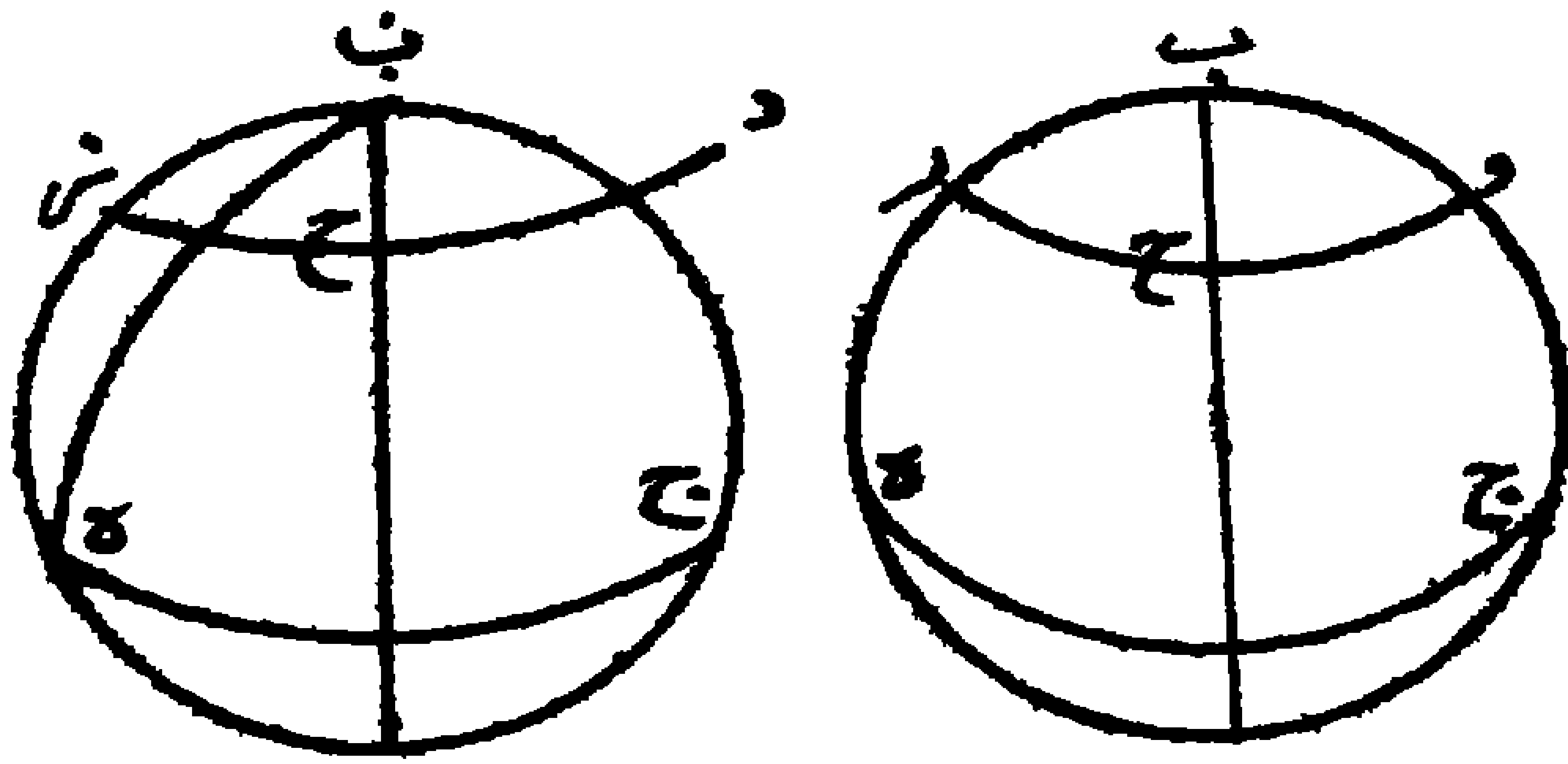
ووجد هذا الشكل فى نسخة اخرى هكذا .

ليكن مدار ـ ا ج د ـ دائرتى ـ ج ه ـ د ز ـ المتوازيتين وليمر سطح بمحور
ا ب ـ ونقطة ـ ج ـ فتحدث عظيمة ـ ا ج ب ـ فان مرت بنقطة ـ د ـ كما فى
الصورة الاولى صارت نصف دائرة ـ ا ج د ب ـ بعد الحركة كنصف دائرة
اه ز ب ـ وتكون قوسا ـ ج ه ـ د ز ـ متشابهين لوقوعهما بين عظيمتين وفى
زمان يصير ـ ج ـ الى ـ ه ان لم يصر ـ د ـ الى ـ ز ـ بل صارت الى ـ ح
صارت وضع نصف دائرة ـ اه ز ب ـ كوضع نصف دائرة ـ اه ح ب (٣)
ولكونها عظيمتين يكون الخط الواصل بين ـ اه ـ قطرا للكرة فنقط ـ اه
ب ـ من دائرة واحدة اطراف القطر وهذا محال وان لم يمر ـ ا ج ب ـ بد ـ
بل كانت فى الصورة الثانية كنصف دائرة ـ ا ج ط ب ـ ولتكن ـ د ح ـ
شبيهة ـ بج ه ـ وكانت ـ ط ز ـ شبيهة بها ـ فد ح ـ شبيهة ـ بط ز ـ مساوية
لها ففى الزمان الذى يصير ـ ج ـ الى ـ ه ـ يصير ـ ط ـ الى ـ ز ـ وفى الزمان
الذى يصير ـ ط ـ الى ـ ز ـ يصير ـ د ـ الى ـ ح ـ فاذا فى الزمان الذى
يصير ـ ج ـ الى ـ ه ـ تصير ـ د ـ الى ـ ح ـ وذلك ما اردناه .

ج اذا دارت كرة على محورها دورانا معتدلا فان القسى التى تصيرها النقطة التى على
سطح الكرة من المدارات المتوازية فى ازمان متساوية تكون متشابهة (٤)
فليكن المحور ـ ا ب ـ ونقطتا ـ ج ـ د ـ (على السطح وقوسا ـ ج ه ـ
ز ـ د ح ط ـ من مداراتهما ويصير ـ د ـ الى ـ ح ـ فى الزمان الذى فيه يصير
د ـ الى ـ ه ـ «١») نقول ـ فد ه ـ د ح ـ متشابهتين والا فلتكن ـ د ك ـ
شبيهة ـ د ه ـ ففى الزمان الذى يصير فيه ـ ج ـ الى ـ ه ـ يصير ـ د ـ الى ـ
ك ـ وقد فرض انها تصير الى ـ ح ـ فاذا ـ د ـ تصير الى نقطتى ـ ك ح
فى وقت واحد هذا خلف فاذ الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

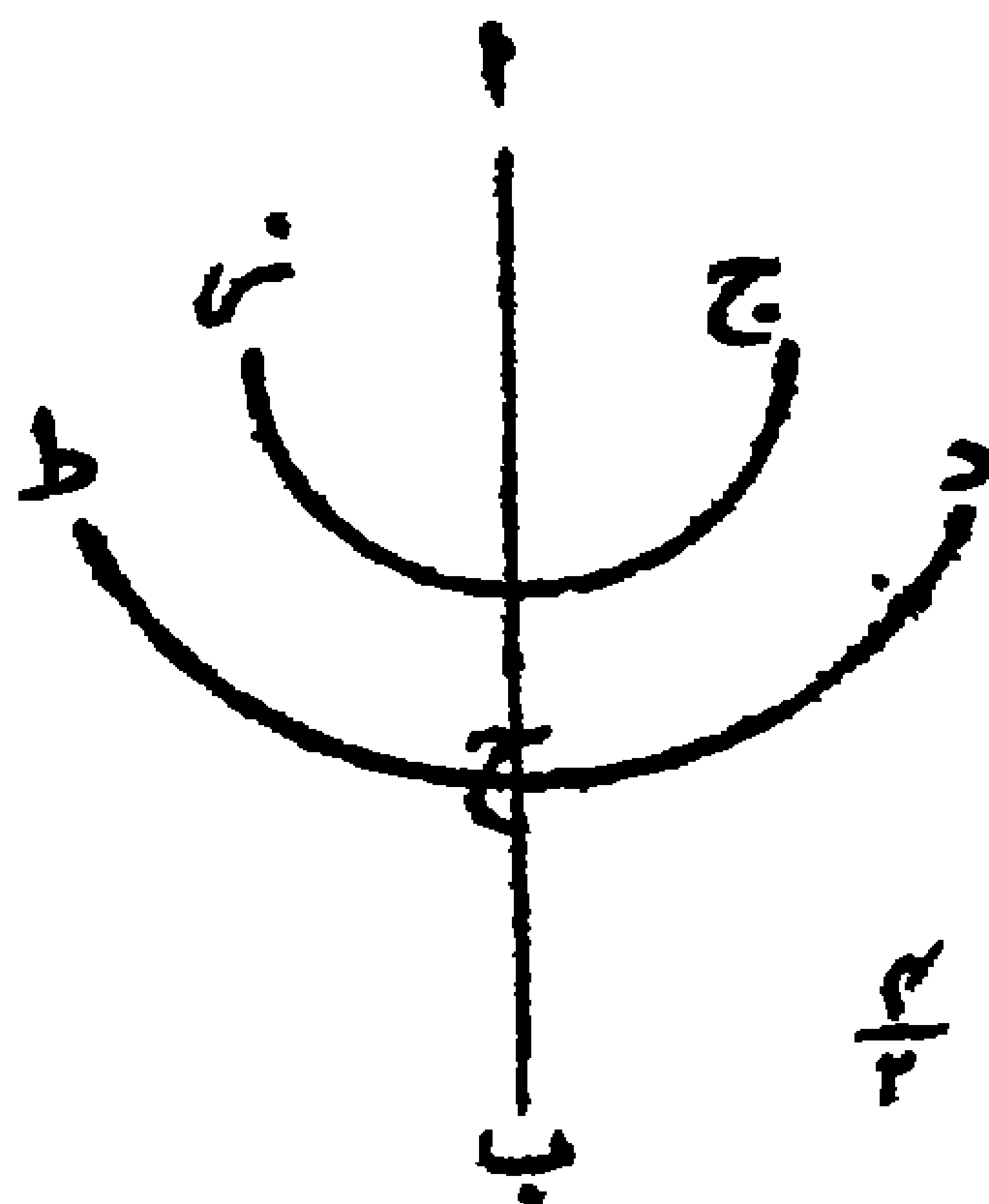
د اذا كانت على كرة دائرة عظيمة تحدث ظاهرها وخفيها ولتسم بالافق وكان
المحور عمودا عليها فان النقط التى فى النصف الظاهر تكون ابدا ظاهرة والتى
فى النصف الخفى تكون ابدا خفية ولا يكون لشىء منها طلوع ولا غروب

«١» سقطت من ق



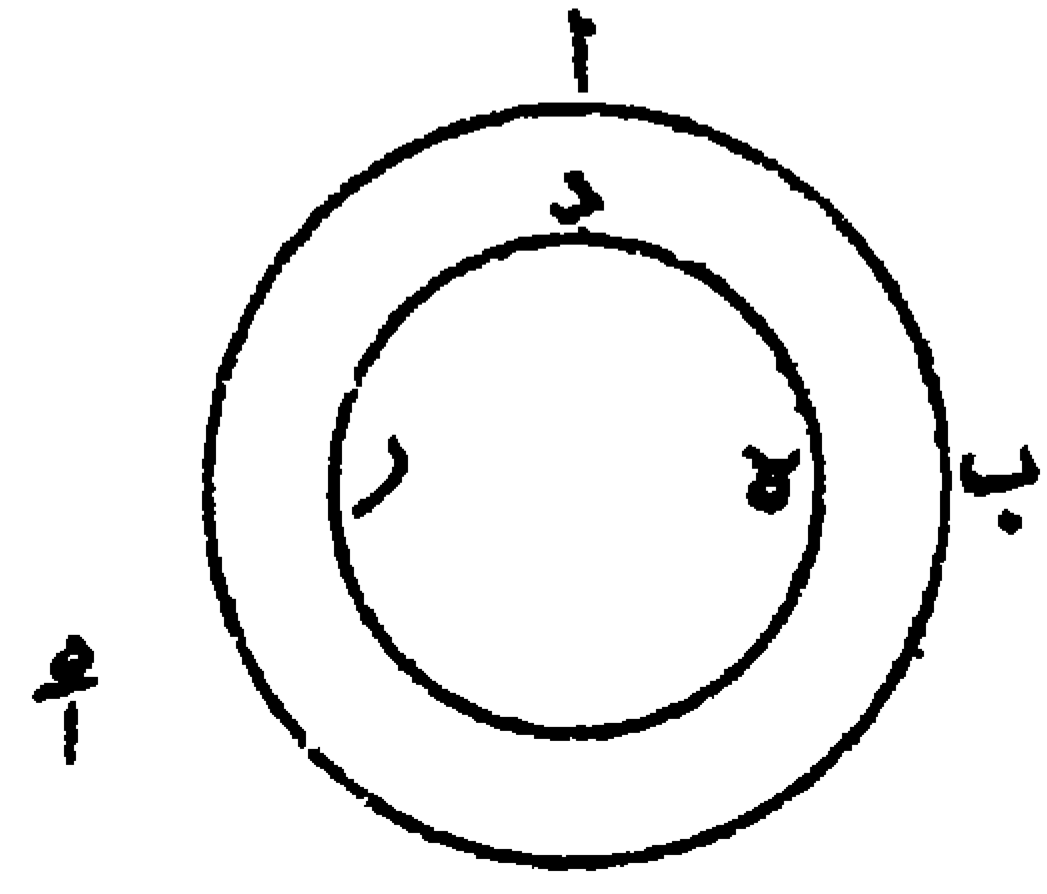
(٣) تحرير كتاب الكرة المتحركة

٤/١

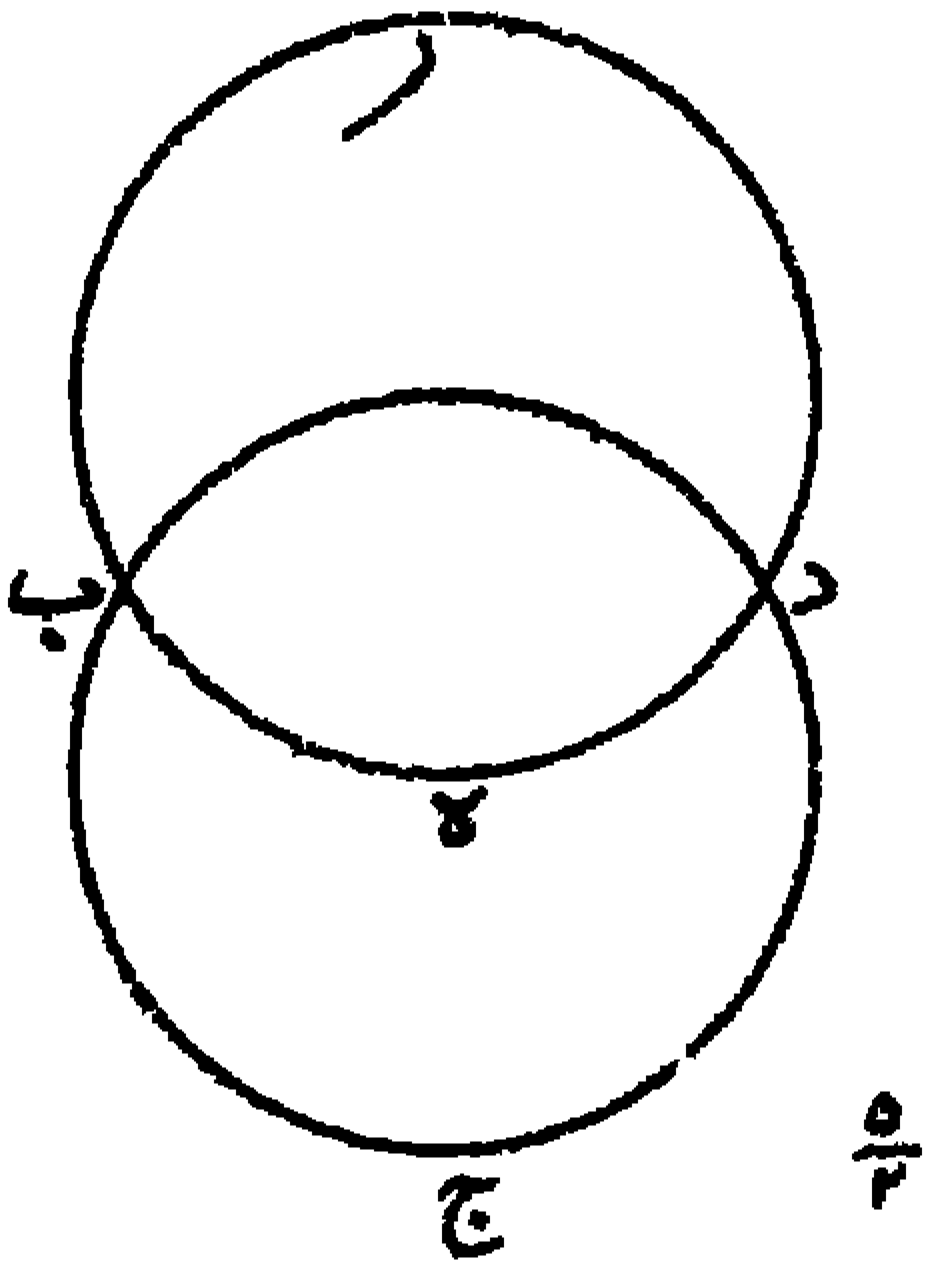


٤/٢

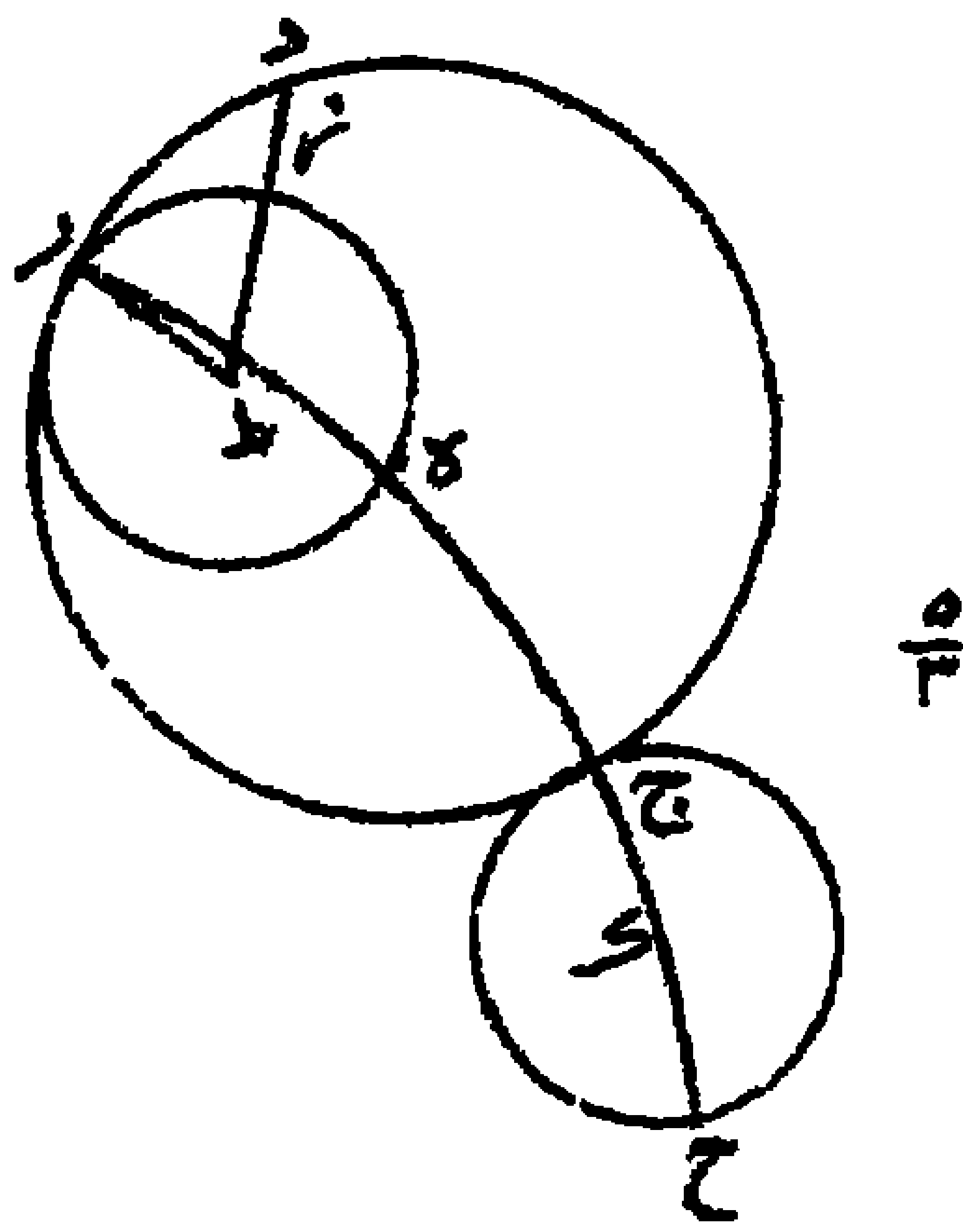
(٤) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(٥) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(٦) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(٧) تحرير كتاب الكرة المتحركة

فلتكن العظيمة الفاصلة بين الظاهر والخفى دائرة ـ ا ب ج ـ ولتكن ـ د نقطة ما ومدارها ـ د ه ز ـ ولكون المحور عمودا على ـ ا ب ج ـ بالفرض وعلى ـ ه ز ـ لم تكونان متوازيتين فلايكون لنقطة ـ د ـ طلوع ولا غروب والا قطعت مدارها دائرة ـ ا ب ج ـ الموازية لها هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

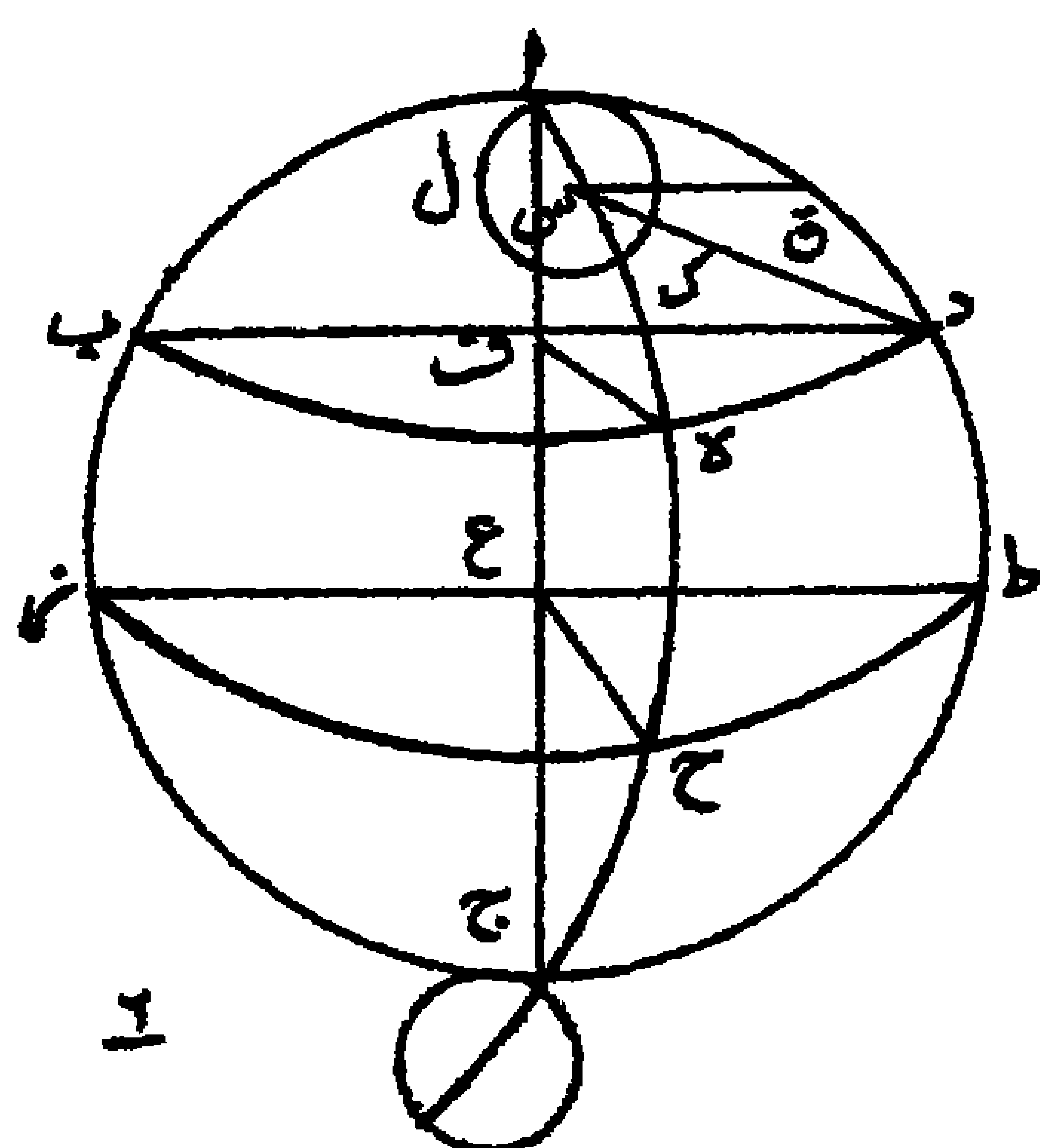
ه اذا كانت الدائرة العظيمة الثانية على الكرة الفاصلة بين ظاهرها وخفيها اعنى الافق مارة بقطبها كان لكل نقطة على بسيطها طلوع وغروب فى كل دورة ويكون زمانا ظهورها وخفائها متساويين (٦) ولتكن العظيمة الفاصلة بين ظاهر الكرة وخفيها ـ ا ب ج د ـ ولتكن ـ ه ـ نقطة ما على الكرة ومدارها ـ ه د ب ـ فلان قطب دائرة ـ ه ز ـ قطب الكرة وهو على دائرة ـ ا ب ج د تكون عظيمة ـ ا ب ج د ـ القاطعة لدائرة ـ ه ز ـ مارة بقطبيها ولذلك تكون منصفة اياها فتكون ـ د ز ب ـ مساوية ـ لب ه د ـ واذا كانت احدى نقطتى د ب مطلع النقطة كانت الاخرى مغربها ويكون تشابه القوسين المتساويتين زمانا ظهورها وخفائها متساويين وذلك ما اردناه .

و اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور فى كرة فانها تماس دائرتين متساويتين متوازيتين تكون احداها ابدية الظهور والاخرى ابدية الخفاء (٧) فليكن الافق ا ب ج د ـ ولكونها مائلة على المحور لايكون قطباها قطبى الكرة ولا هى مارة بقطبى الكرة فتكون مائلة على المتوازية ولذلك تكون مماسة لمتوازيتين ولتكونا دائرتى ـ ا ه ز ـ ج ح ـ ونقطتا ـ ا ج ـ نقطتى المماس وليكن قطباها اعنى قطبى الكرة ـ ط ـ ك ـ والظاهر قطب ـ ط ـ والخفى قطب ـ ك ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ ا ط ـ فهى تمر بنقطتى ـ ج ـ ك ـ ولتكن هى دائرة ـ ا ط ه ـ ج ك ح ـ ولتساوى ـ ط ا ط ه ـ يكون ـ ط ا ـ اقصر من ط د ـ ولان قطعة ـ ا ه ج ـ على قطر دائره ـ ا ب ج ـ قائمة عليها ـ و ـ ط ا اصغر من نصفها فيكون وتر ـ ط ا ـ اقصر من خط يخرج من ـ ط ـ الى

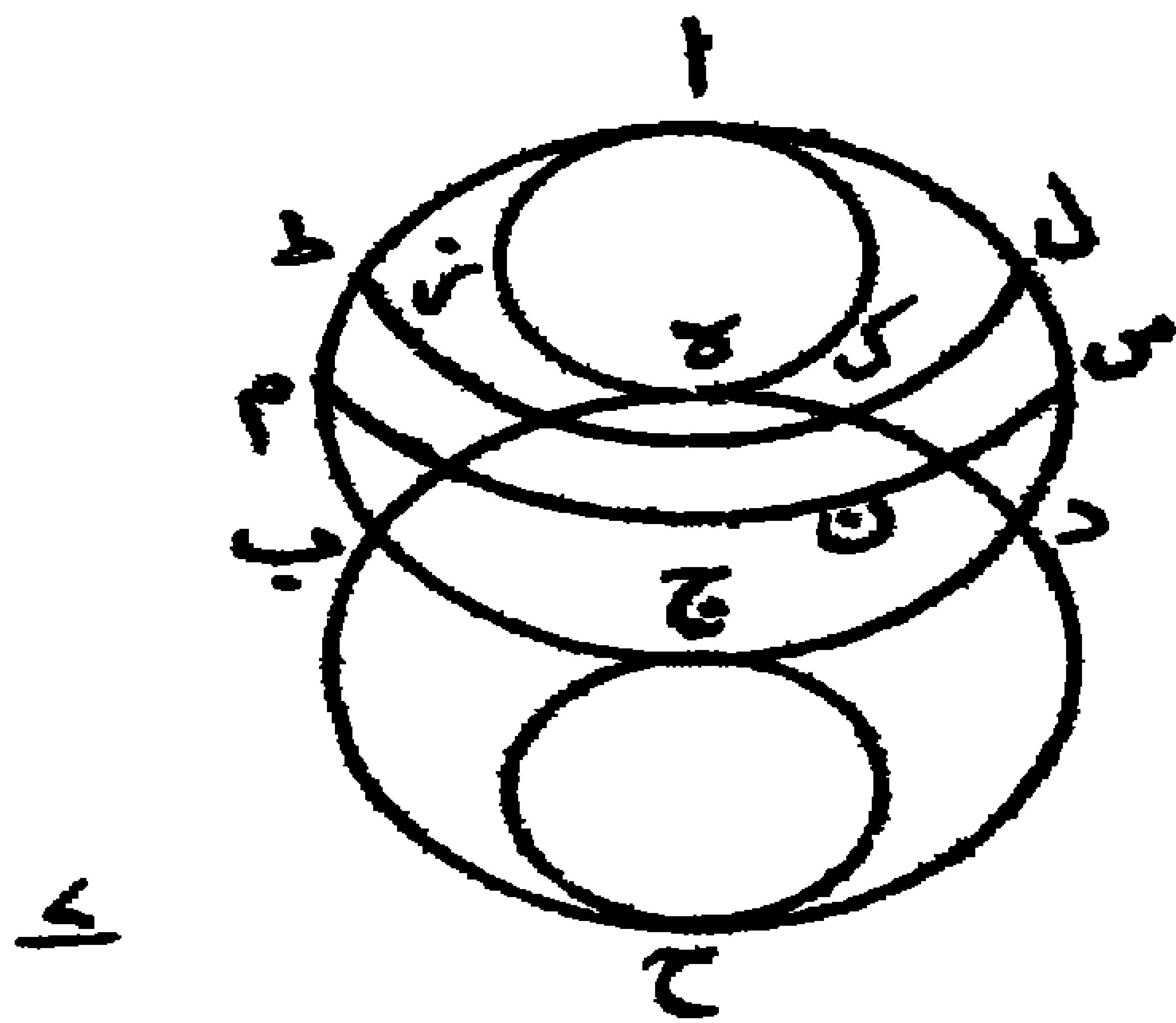
محيط دائرة ــ ا ب ج ــ ودائرة ــ ا ه ز ــ لا يمكن ان تلاقى دائرة ــ ا ب ج فى دورتها على غير ــ ا ــ والافلتلاقيها عــلى ــ د ــ ايضا ونصل ــ ط ا ــ ط د ــ فيكونا ن متساويين لكونهما خارجين من قطب «١» دائرة الى محيطها وكان ط ا ــ اقصر من ــ ط د ــ هــذا خلف فاذا دائرة ــ ا ه ز ــ ابدية الظهور وبمثله تكون ــ ج ح ــ ابدية الخفاء وذلك ما اردناه .

ز اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور وقطعتها دوائر يكون المحور عمودا عليها كان طلوع النقط التى تكون على تلك الدوائر وخفاؤها على الافق على نقط باعيانها وميل تلك الدوائر عــلى الافق ميلا متشابها (٨) فليكن الافق ــ ا ب ج د ــ وهى مائلة على المحور ودائرتا ــ ب ه د ــ ز ح ط ــ قاطعتين الافق عمود والمحور عمود عليهما ولتكن الافق مماسة لدائرتى ــ ا ك ل ــ ج م ــ وليكن القطب الظاهر ــ س ــ ونرسم على ــ ا س ــ دائرة عظيمة فهى تمر بقطب دائرة ــ ا ب ج د ــ وتكون قائمة عليها عــلى قوائم ولكونها مارة بقطب دائرة ــ ج م ــ تمر بنقطة ــ ج ــ ولتكن هى دائرتا ــ ا س ك ه ــ ح ج م ــ ولتكن الفصول المشتركة السطوح ــ ب ف د ــ ز ع ط ــ اج ك ــ ا ف ه ــ ع ح ــ ولتوازى دوائر ــ ا ك ب ــ د ز ط ــ تكون فصول ــ ا ك ف ــ ز ع ح ــ متوازية فزاوية ــ ف ا ك ــ مساوية لزاوية ــ ع ف ه ــ وزاوية ــ ف ا ك ــ حادة فزاوية ــ ع ف ه ــ حادة ونقول ان دائرة ــ ب ه د ــ لا تلقى فى دورتها من دائرة ــ ا ب ج د ــ غير نقطتى ــ ب د ــ والا فلتلقها «١» على ــ ق ــ ونصل ــ س ق ــ س ذ ــ فتكونان متساويتين ولان قطعة ــ ا ه ج ــ على قطر ــ ا ج ــ قائمة على دائرة ــ ا ب ج د ــ و ــ ا س ــ اقصر من ــ س د ــ و ــ ا س ــ اصغر من نصفها فيكون وتر ــ ا س ــ اقصر خط يخرج من ــ س ــ الى محيط دائرة ا ب ج ــ د ــ و ــ س ق ــ اقصر من ــ س د ــ وكانا متساويين هذا خلف فاذا طلوع النقطة التى عــلى دائرة ــ ب ه د ــ و ــ عروبها لا يكون على غير نقطتى

«١» ق ــ مركز «٢» ج ــ فلتقطعها .



(٨) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(٩) تحرير كتاب الكرة المتحركة

ب ـ د ـ وايضا لان دائرة ـ اه ج ـ تمر بقطبي دائرتى ـ اب ج د ـ ب ه د ـ المتقاطعين فهى تنصف قطعهما ـ فا ب ـ ا د ـ متساويان وكذلك ـ ب ه ـ ه د ـ وقطر ـ ا ج ـ ينصف ـ ب د ـ على ـ ف ـ ويكون عمودا عليه ولتساوى قوسى ـ ب ه ـ ه د ـ وخطى ـ ب ف ـ ف د ـ يكون ـ ف ه ـ ايضا عمودا على ـ ب د ـ ولكون ـ ف ه ـ ف ج ـ عمودين على فصل ـ ب د ـ وهما فى سطحى دائرتى ـ اب ج د ـ ب ه د ـ تكون زاوية ـ ه ف ج هى ميل سطح دائرة ـ ب ه د ـ على سطح دائرة ـ اب ج د ـ وكذلك زاوية ـ ج ع ح ـ هى ميل سطح دائرة ـ ز ج ط ـ على سطح دائرة ـ اب ج د ـ ولتساوى زاويتى ـ ه ف ج ـ ح ع ج ـ يكون الميلان متشابهين وذلك ما اردناه .

ح اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور فى كرة فكانت دائرة عظيمة اخرى تماس الدوائر المماسة للافق فانها فى دورتها تنطبق على الافق (٩) فليكن الافق ـ اب ج د ـ وهى مائلة على المحور والمماسة للافق دائرتى ـ اه ز ـ ج ح ـ والعظيمة الاخرى المماسة لهما دائرة ـ ب ح ك ـ فنقول ان دائرة ـ ب ح ك ـ تنطبق فى دورة الكرة على دائرة ـ اب ج د ـ ولنرسم متوازيتى ـ ط ك ل ـ م ن س ـ فلأن نصف الدائرة التى من ـ ه ـ الى مايلى ـ د ـ لايلقى نصف الدائرة التى من ـ ا ـ الى ما يلى ـ ب ـ فتكون قسى ـ اه ط ـ ك م ن ـ متشابهة ونقط ـ ه ـ ك ـ ن ـ تقطع قسى ـ اه ـ ط ك ـ م ن ـ فى ازمان متساوية فاذا صارت ـ ه ـ الى ـ ا ـ صارت ـ ك ـ الى ـ ط ـ و ـ ن ـ الى ـ م ـ ووقعت نقط ـ ه ـ ك ـ ن ـ على نقط ـ ا ـ ط ـ م ـ فانطبقت قوس ـ ه ك ن ـ على قوس ـ ا ط م ـ وكل دائرة ـ ه د ح ب ـ على كل دائره ـ ا ب ج د ـ وذلك ما اردناه .

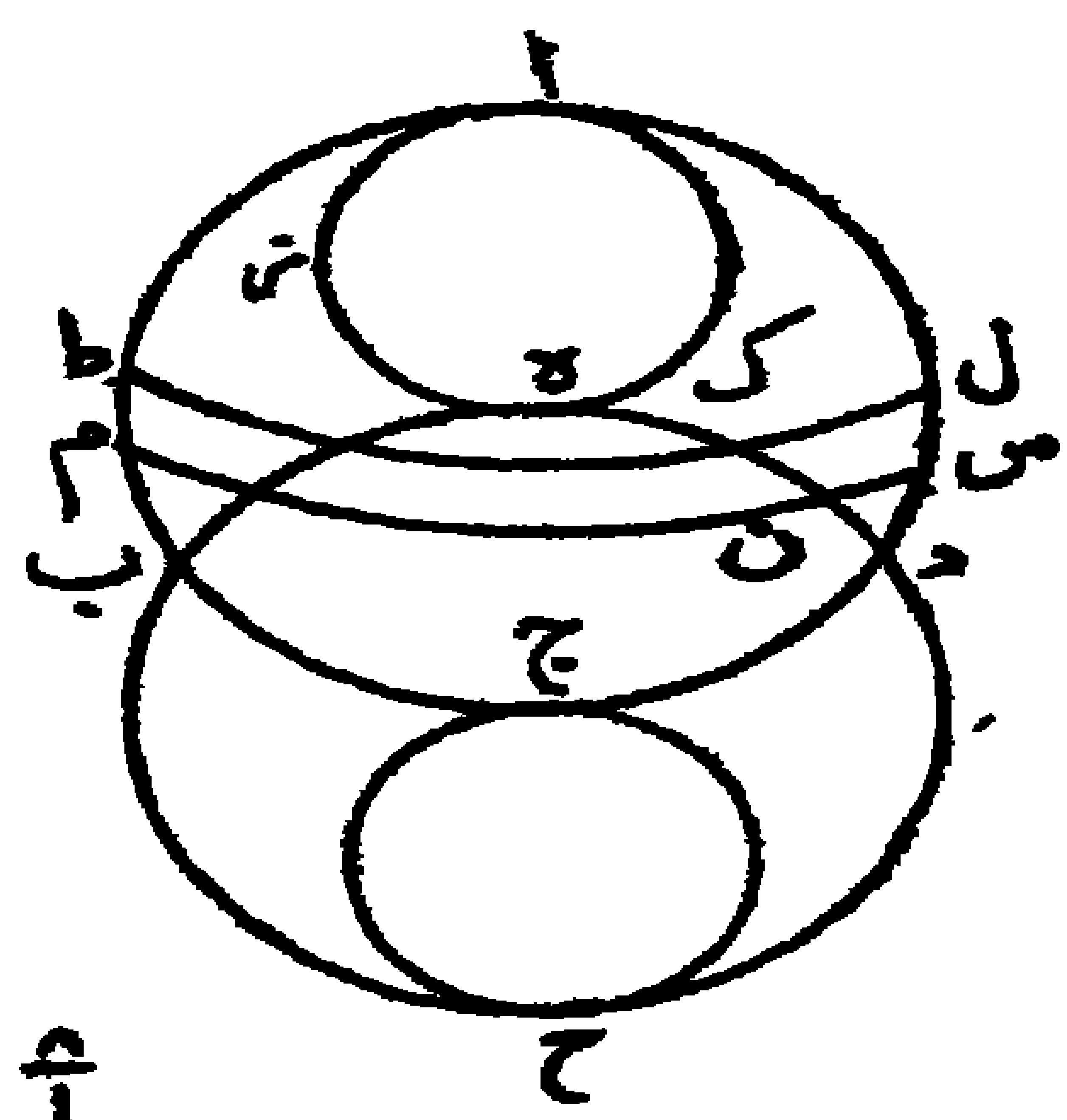
ط اذا كانت دائرة الافق فى كرة مائلة على المحور فان النقط التى تغرب معا لاتطلع معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر يتقدم طلوعه والنقط التى تطلع معا لا

تغرب معا لكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر يتأخر غروبه (١٠) فلتكن الافق المائلة على المحور ـ ا ب ج د ـ والقطب الظاهر ـ ه ـ والدائرة التى تماسها الافق فى جهة القطب الظاهر ـ ا ز ـ ولتكن نقطة ـ ب ـ اقرب الى ـ ه ـ من نقطه ـ ح ـ وليكن ـ د ط ـ الجهة الشرقية ـ و ـ ب ح ـ الجهة الغربية و ـ ب ح ـ يغربان معا و ـ د ط ـ يطلعان معا ونرسم عليهما متوازيتى ـ ب ك ـ د ح ـ م ط ـ فقوس ـ ب ك د ـ اعظم من قوس تكون شبيهة بقوس ـ ح م ط ـ لقربها من القطب وقوس ـ ب ل د ـ اصغر من قوس تكون شبيهة بقوس ح ن ط ـ فاذا نقطة ـ ب ـ تقطع قوس ـ ب ل د ـ وتصير الى نقطة ـ د ـ قبل ان تقطع نقطة ـ ح ـ قوس ـ ح ن ط ـ وكذلك يكون طلوع ـ ب ـ قبل طلوع ـ ح ـ وايضا نقطة ـ ط ـ تقطع قوس ـ ط م ح ـ قبل ان تقطع ـ د ـ قوس ـ د ك ب ـ فلذلك يكون غروب ـ د ـ بعد غروب ط ـ وذلك ما اردناه .

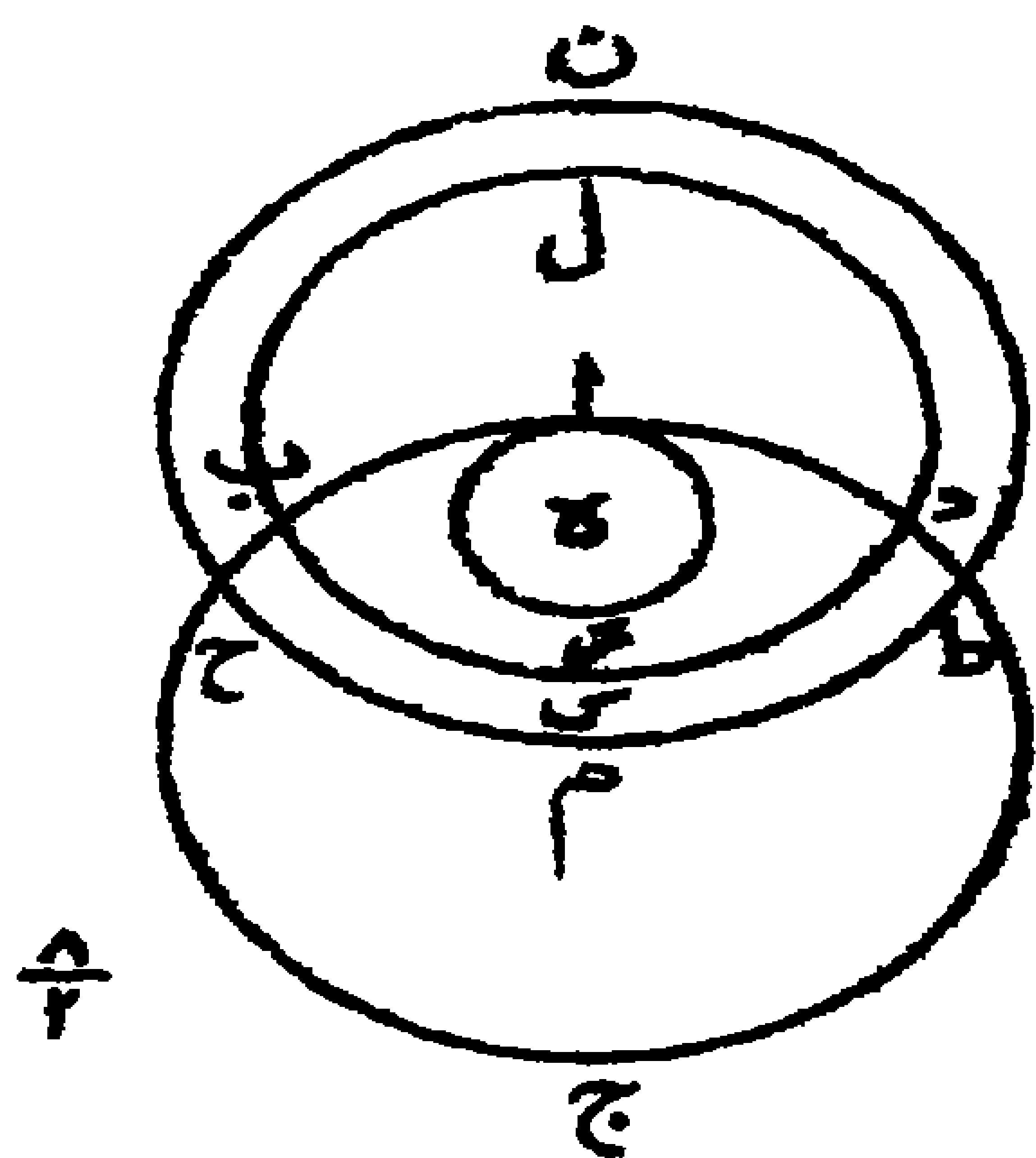
ى الدائرة المارة بقطبى الكرة تقوم على الافق فى كل دورة مرتين فليكن الافق ا ب ج د ـ والقطب الظاهر ـ ه ـ والمماسة للافق فى جهة القطب الظاهر دائرة ـ ا ك ـ ولتكن دائرة ـ ب ه ط د ـ عظيمة تمر بنقطة ـ ه ـ (١١) فنقول انها تقوم على ـ ا ب ج د ـ فى دورة مرتين و نرسم عظيمة ـ ا ه ج تمر بنقطتى ـ ا ه ـ فهى تمر بنقطتى دائرة ـ ا ب ج د ـ وتقوم عليها ولان دائرتى ا ه ج ـ ب ه د ـ مارتان بقطبها فتكون قوسا ـ اح ك ط (متساويتين وكذلك قوسا ـ ا ط ح ك ـ فالزمان الذى يقطع ـ س ط ـ قوس ـ ط ك «١») يقطع ـ ح ـ قوس ـ ح ا ـ فتطبق نقطتا ـ ط ـ ح ـ على نقطتى ـ ك ا ـ و ينطبق جميع دائرة ـ د ه ب ـ على جميع دائرة ـ ج ه ا ـ فتكون قائمة على الافق ثم اذا فارقت نقطة ـ ط ـ نقطة ـ ك ـ و قطعت قوس ـ ك ح ا فارقت نقطة ـ ح ـ نقطة ـ ا ـ وقطعت قوس ـ ا ط ك ـ فى ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا ـ ط ح ـ على نقطتى ـ ا ك ـ وانطبقت الدائرة على الدائرة مرة

«١» من ـ ق .

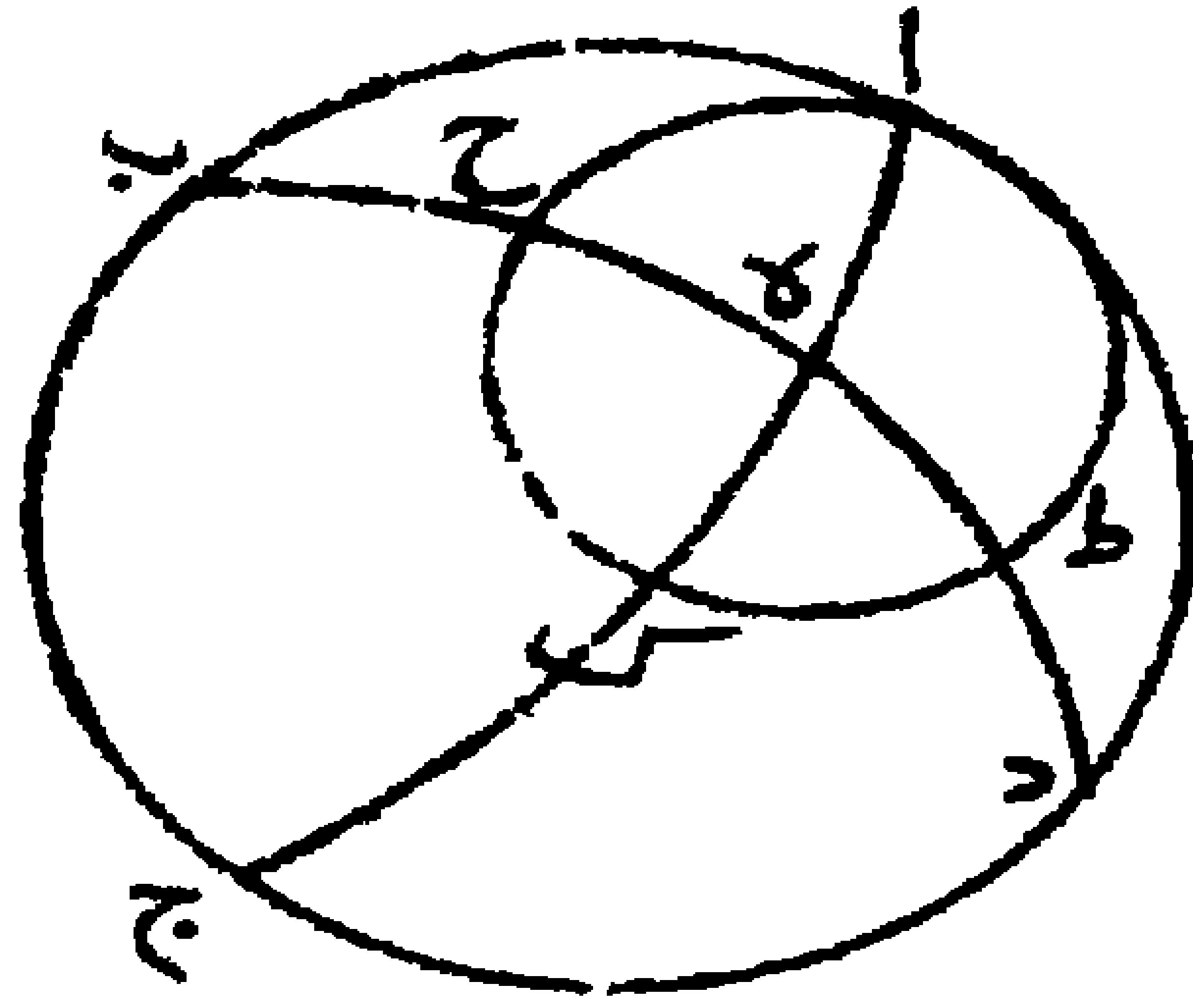
اخرى



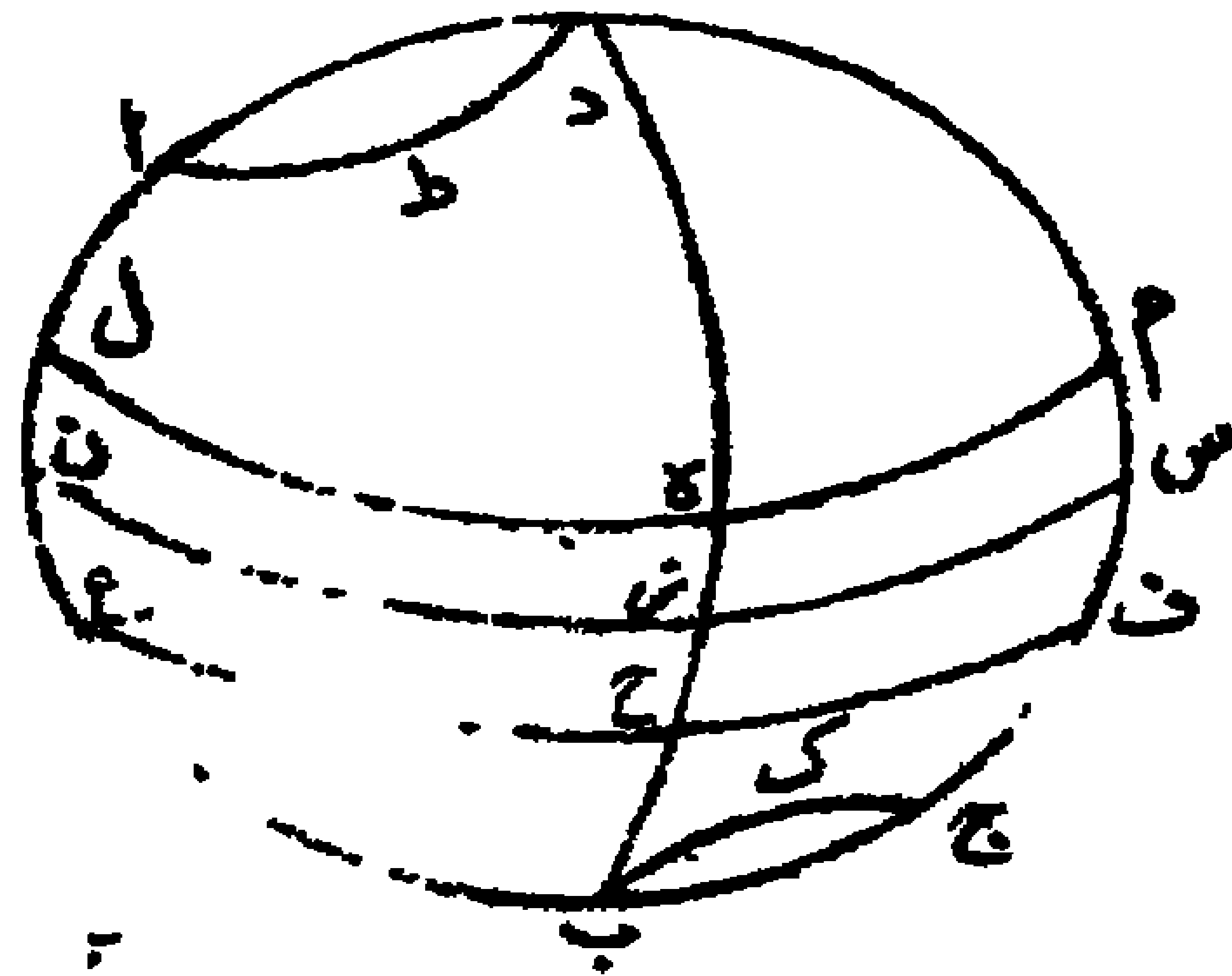
(١٠) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(١١) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(١٢) تحرير كتاب الكرة المتحركة



(١٣) تحرير كتاب الكرة المتحركة

اخرى قائمة على الافق وبعد ذلك تعود نقطتا ـ ط ح ـ الى موضعها الاول والدائرة الى وضعها فاذا ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه .

يا اذا كانت دائرة الافق فى كرة مائلة على المتوازية وكانت عظيمة اخرى مائلة مماسة لدوائر اعظم من التى يماسها الافق فان طلوعها وغروبها يكون على جميع قوس من الافق وجميع قوس من الافق يقع بين الدائرتين اللتين تماسهما المائلة الاخرى (١٢) فليكن الافق ـ ا ب ج د ـ والعظيمة الاخرى المائلة ايضا ـ د ه ح ب و ليماس دائرتى ـ ا ط د ـ ب ك ج ـ وهما اعظم من اللتين يماسهما الافق ولتكن ـ د س ج ـ للجهة الشرقية و ـ ا ن ب ـ للجهة الغربية فنقول ان دائرة ـ د ه ح ب ـ تطلع على كل قوس ـ د س ج ـ وتغرب على كل قوس ـ ا ن ب ـ ولنرسم متوازية ـ ل ه م ـ ن ز س ـ ع ح ف ـ فلان نقطة تمر على دائرة ـ د ط ـ تكون اذا صارت الى نقطة ـ د ـ طلعت واذا صارت الى نقطة ـ ا ـ غربت وكذلك نقط ـ ه ـ ز ـ ج ـ ب ـ اذا صارت الى نقط ـ م س ـ ف ـ ج ـ كل واحدة الى نظيرتها طلعت واذا صارت الى نقط ـ ل ن ـ ف ـ ع ـ غربت وذلك ما اردناه .

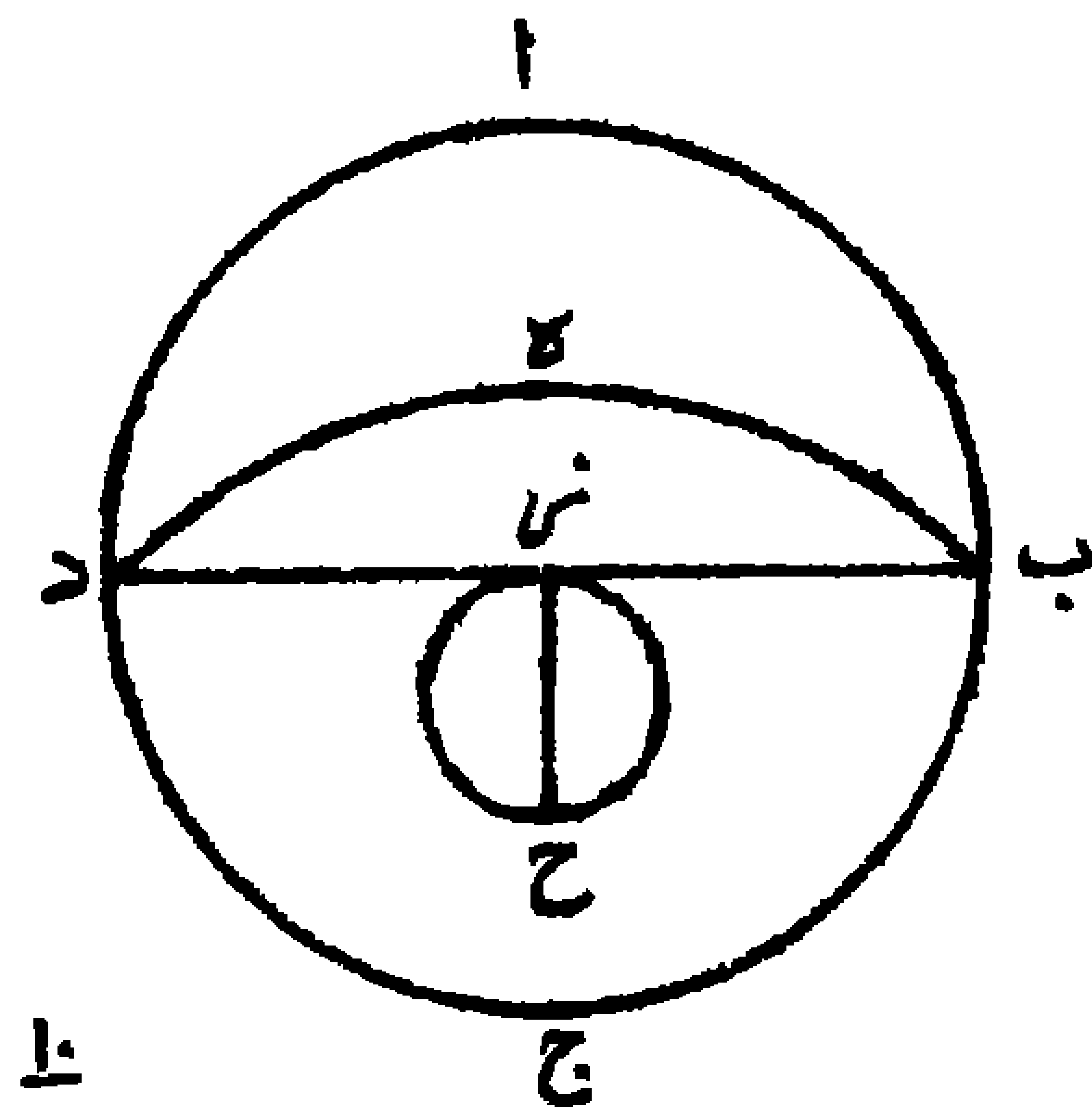
يب اذا تناصفت دائرتان مائلتان فى كرة احداهما ثابتة والاخرى دائرة مع الكرة فهما عظيمتان فلتكن دائرة ـ ا ب ج د ـ ثابتة ودائرة ـ ب ه د ـ متحركة وهما متناصفتان فى كرة مائلتان على المتوازية فنقول انهما عظيمتان ونصل ـ ب د ـ فهو فصلهما المشترك وقطر لدائرة ـ ب ه د ـ ننصفه على ـ ز ـ فهى مركز دائرة ـ ب ه د وهى على المحور والافليكن مدارها ـ ز ح ـ ويكون المحور عمودا على دائرة ز ح ـ ولان ـ ز ـ لايخرج من سطح دائرة ـ ا ب ج د ـ تكون دائرة ـ ز ح ـ فى ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح ـ ا ب ج د ـ وكان السطح مائلا هذا خلف (١٣) فاذا ـ ز على المحور وهى مركز الكرة والافليكن ـ ح مركز الكرة ونصل ـ ز ح ـ فهو من المحور ولان ـ ز ح ـ خرج من مركز الكرة الى مركز دائرة ـ ب ه د ـ فهو عمود على سطح دائرة ـ ب ه د ـ وكان

السطح مائلا هذا خلف. فو مركز الكرة لاغير فاذا كل واحدة من دائرتى اب ج ـ د ب ه ـ عظيمة وذلك ما اردناه (١٤) «١» .

تم كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس

ونقلت من الكتاب الذى كتب فى آخره هذه العبارة
ورع المصنف رحمه الله عليه من تحريره فى جمادى الاولى
من سنة (خنا) والكاتب من كتبه يوم الخمس
الرابع عشر من رحب سنه تسع وسبع
مائة بمدينة تبريز وهو مقبول
ابن اصيل الفر شهرى
جعله الله تعالى
منتفعا به

«١» هذا الشكل زائد فى آخر نسخة ـ ق ـ ولا وجود له فى ج .


ا
ه
ز
ب
د
ح
ج
يا

استدراك ما وجدنا من الاختلافات في رسالة الكرة المتحركة بين النسخ الآصفية والرامفورية

الصيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
٣	١٣	ب والدائرة	ب ـ في الصورة الاولى والدائرة
٦	٣	وعلى ـ ه ز ب	وعلى ـ ده ز ـ
٩	١٠	د د ب	د ز ب
٩	١٤	ل ن ف ع	ل ن ع ب

تم الاستدراك الواقع في رسالة الكرة المتحركة

كتاب المساكن

لثاوذوسيوس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين

محمد بن محمد بن الحسن الطوسى

المتوفى ببغداد فى ذى الحجة

سنة اثنتين وسبعين

وستمائة هجرية

رحمه الله

تعالى

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة

حيدرآباد الدكن لازالت شموس

افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٥٨ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

لثاوذوسيوس

تحرير كتاب المساكن

وهو اثنا عشر شكلا نقل قسطا بن لوقا البعلبكى «١»

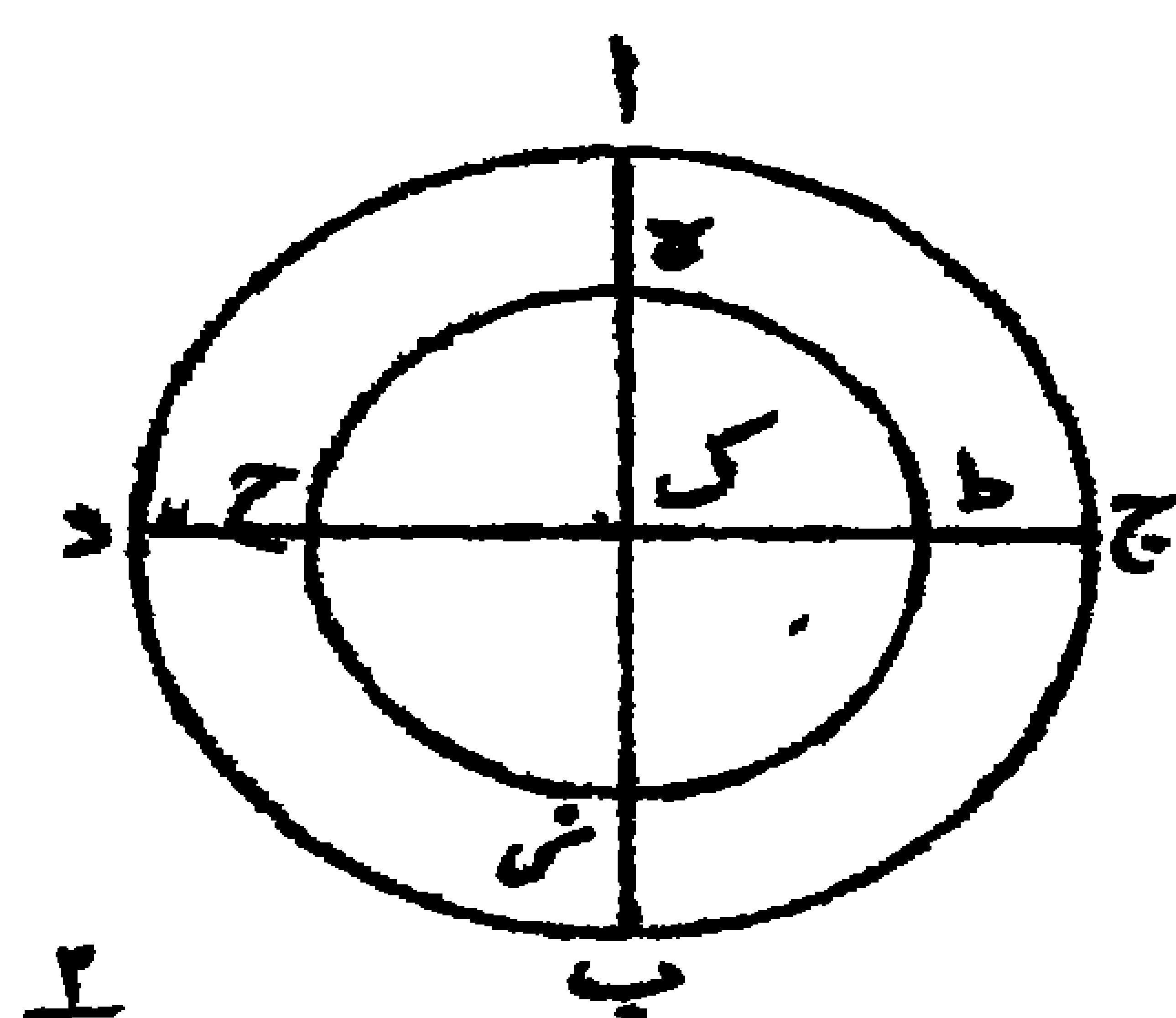
ا الذين مسكنهم تحت القطب الشمالى فنصف كرة الكل الظاهر لهم هو ابدا ظاهر لهم بعينه و نصفها الخفى عنهم هو ابدا خفى عنهم بعينه ولا يطلع عليهم شىء مما يخفى عنهم ولا بالعكس(١)فلتكن دائرة نصف نهارهم من كرة الكل ـ ا ب ـ ج د ـ ومن كرة الارض ـ ه ز ـ ومركز الكل ـ ك ـ والقطبان نقطتى ا ت ـ و المحور خط ـ ا ب ـ والمسكن ـ ه ـ ويكون سمت رأسهم ـ ا ـ ونخرج ـ ج ك د ـ عمودا على ـ ا ب ـ ونرسم على قطب ـ ا ـ وببعد ـ ا ج د ـ دائرة فيكون ـ ا ب ـ عمودا على سطحها وتكون هى الافق لكون ـ أ ـ سمت الرأس بل معدل النهار لكونها قطبه ولكون جميع مدارات النقطة والكواكب موازية لها يمتنع ان يلاقيها ما لم يكن ملاقيالها من النقط والكواكب فاذا يمتنع ان يطلع ما لم يكن طالعا اويخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه .

اقول هذا الحكم يصح من حيث النظر فى الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت الحركة الثانية وجب لاجلها وقوع ما يخالف فى بعض الاحوال .

ب الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار بجميع الكواكب والنقط يطلع عليهم

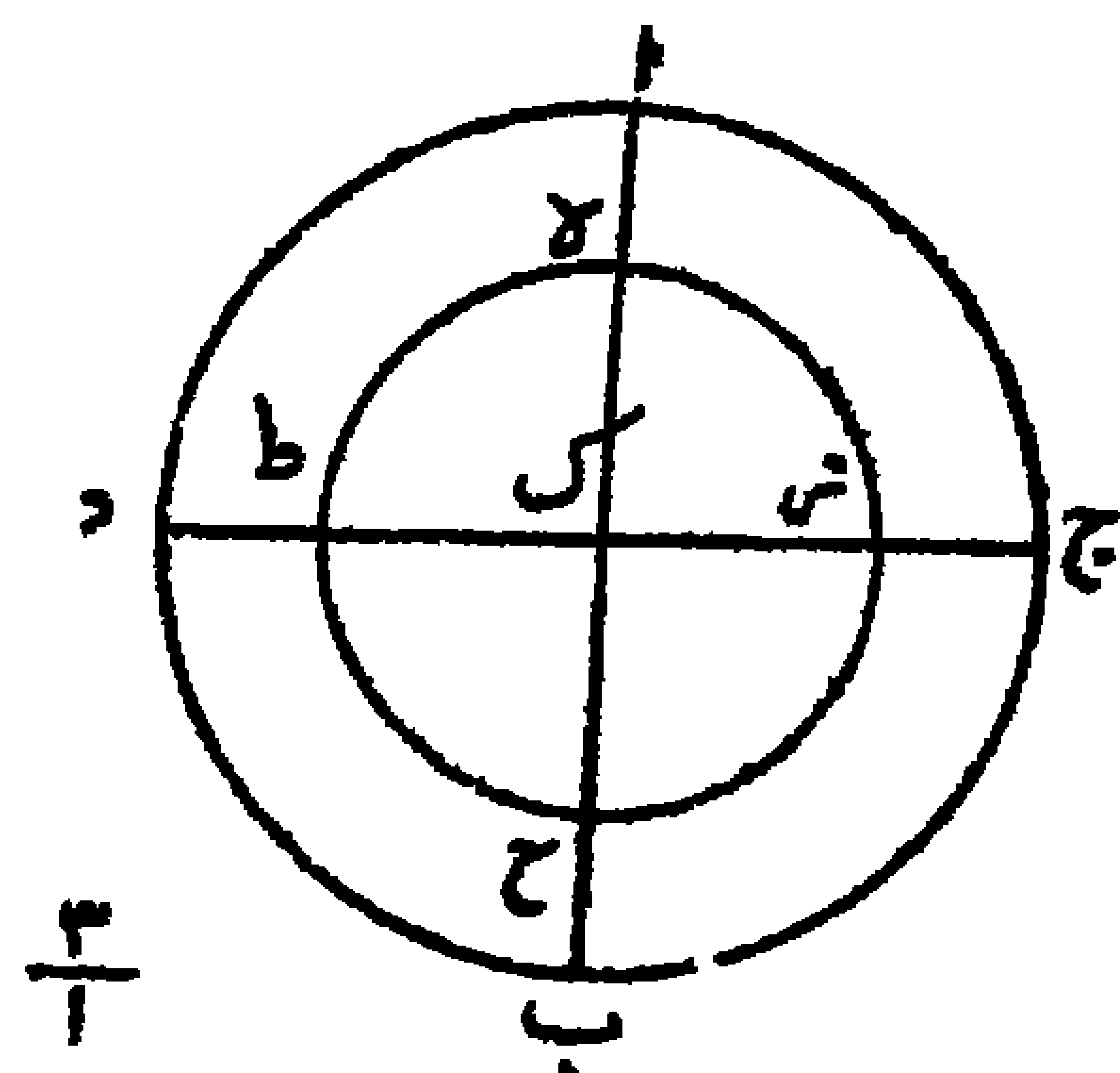
«١» ما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو للاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشى ـ و ر ـ فى الحواشى لرامفور ـ و ق ـ لنسختها القديمة ـ و ج ـ للجديدة ـ ح .

ويغيب

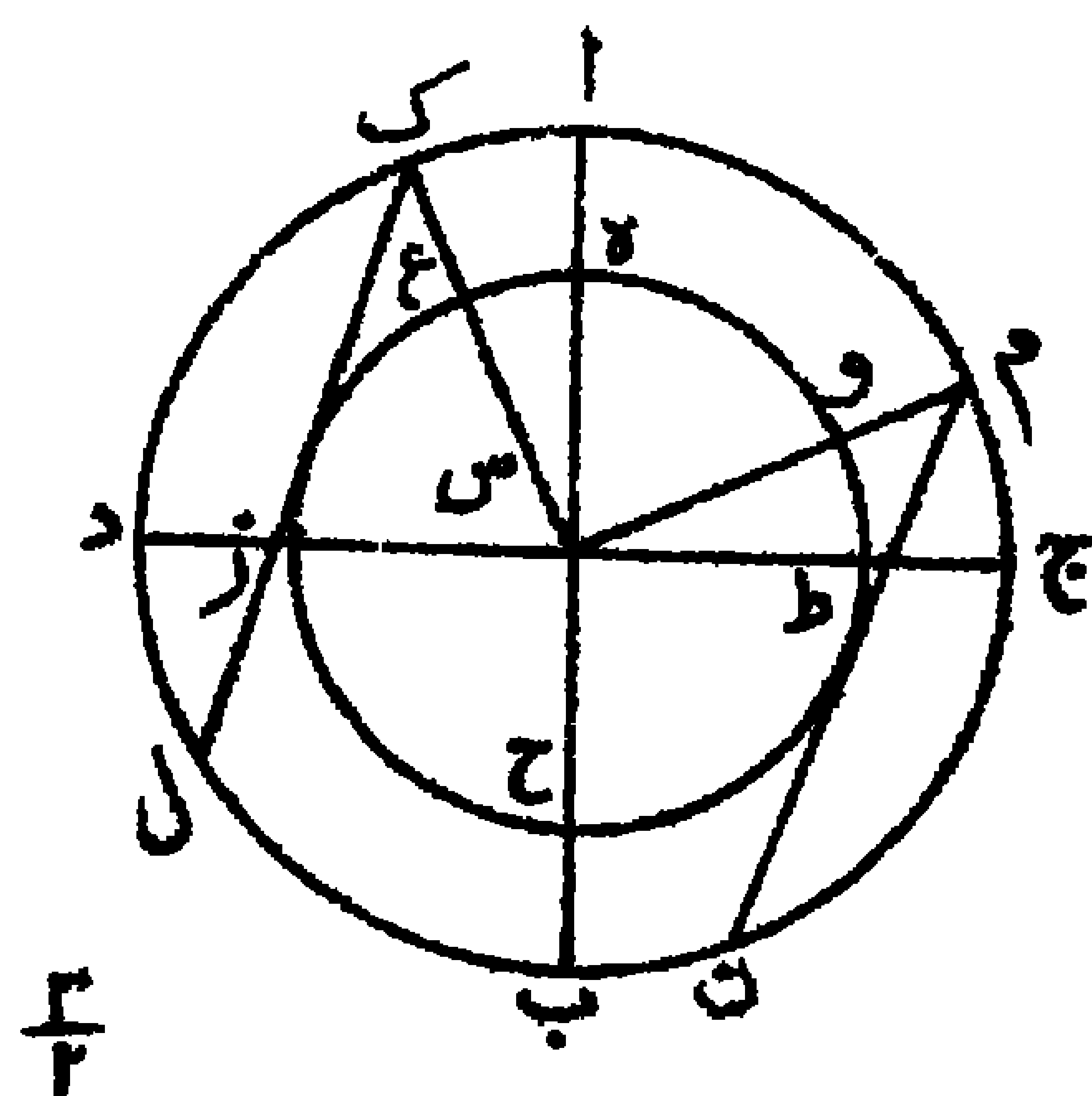


٢

(١) تحرير كتاب المساكن



(٢) تحرير كتاب المساكن



(٣) تحرير كتاب المساكن

ويغيب عنهم ما خلا القطبين ويكون زمانا الظهور والخفاء لكل واحد منهما متساويين(٢) فلتكن احدى دوائر انصاف نهارهم على كرة الكل ـ ا ج ب د ـ وعلى الارض ـ ه ز ح ط ـ وليكن ـ ا ب ـ في سطح دائرة معدل النهار والمسكن ـ ه ـ وسمت رأسه ـ ا ـ ومركز العالم ـ ك ـ ولنمر به ـ ج ك د عمودا على ـ ا ب ـ فهو محور الكرة والدائرة التى تكون ـ ج د ـ قطرا لها و ـ ا ب ـ قائما عليها هي افق مسكن ـ ه ـ ولكون ـ ا ـ قطبالها تكون هي ودائرة ا ج ب د ـ ودائرة معدل النهار اللتة متقاطعة على قوائم وكذلك يكون مسكن ـ ه ـ مارة بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع الموازية لها منصفة اياها فاذا القسمان من المدارات اعنى الظاهر والخفى متساويان وكذلك تكون ازمنة مسيرات جميع القطب والكواكب فوق الارض مساوية لازمنة مسيراتها تحتها وذلك ما اردناه .

ج الذين مساكنهم تحت مدار منطقة البروج وفلك البروج يقوم على آفاقهم كل يوم وقتا ما فليكن نصف نهار هم من كرة الكل دائرة ـ ا ج ب د ـ ومن كرة الارض دائرة ـ ه ز ح ط ـ وقطرا مدارى المقلبين خطى ـ ك ل ـ م ن ـ ومركز الارض ـ س ـ ونخرج ـ ك س ـ م س ـ فتكون قوس ـ ط م ـ من كرة الكل مشتملة على جميع مدارات منطقة البروج وقوس ـ ع ه ب «١» الشبيهة بها من الارض محاذية لها ولنعين عليها مسكنا ما وهي ـ ه ـ ونصل ـ س ه ـ ونخرجه الى نقطتى ـ ا ب ـ فنقطة ـ أ ـ سمت رأس مسكن ـ ه ـ ولنقم ـ ج س د ـ عمودا على ـ ا ب ـ فتكون الدائرة القائمة على ـ ا ب ـ التى قطرها ـ ج د ـ افقا لمسكن ـ ه ـ ولكون نقطة ـ أ ـ من قوس ك ا م ـ المشتملة على جميع مدارات فلك البروج يمر فلك البروج كل يوم وقتا ما بنقطة ـ ا ـ وحينئذ يكون نظير الجزء المار ـ با ـ مارا ـ بب ـ فيكون ـ ا ب قطرا لفلك البروج وهو قائم على افق مسكن ـ ه ـ فاذا فلك البروج كل يوم وقتا ما يقوم على افق مسكن ـ ه ـ وكذلك على سائر آفاق النقطة التى تفرض

«١» ق ـ ع ف .

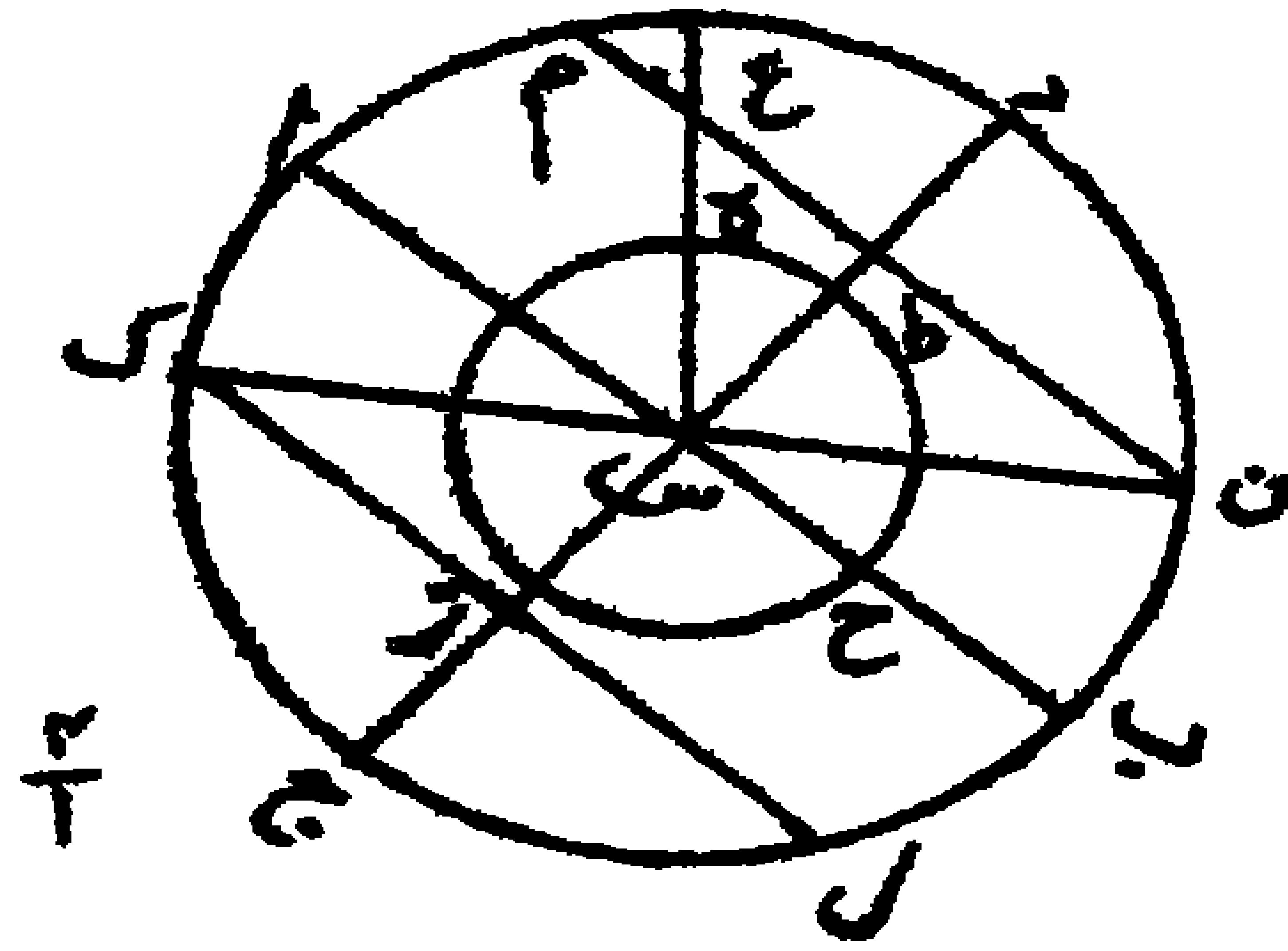
على قوس ـ ف ه ع ـ وذلك ما اردناه .

الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مسا والميل كله فنسبة بروج معا تطلع عليهم وتغيب عنهم (٤) فليكن نصف النهار من كرة الكل ـ ا ج ب د «١» ومن الارض ـ ه ز ح ط ـ والمحور ـ ج د ـ والقطب الظاهر ـ د وقطر معدل النهار ـ ا ب ـ وقطر امدارى المنقلبين ـ ك ل م ـ وليكن قوس ك ل ـ اعنى الميل كله مساوية لقوس ـ د ع ـ ونخرج ـ س ع ـ فتمر على ه ـ ونفرض ـ ه ـ مسكنا فيكون سمت رأس ـ ع ـ ونصل ـ س ك س ن فلان ـ ا ب ـ قطر ـ و ـ ا ك ـ مساو ـ لب ن ـ يكون خط ـ ك س ن مستقيما ولان ـ ا ك ـ مساو ـ لد ع ـ فاذا ههنا ـ ا ع ـ مشتركة وتكون ـ ك ع مساوية ـ لاد ـ وزاوية ـ ك س ع ـ مساوية لزاوية ـ ا س د ـ القائمة ـ فع س عمود على ـ ك ن ـ والدائرة التى تكون ـ ك ن ـ قطرها و ـ ع س ـ عمود عليها هى افق لمسكن ـ ه ـ ولان تلك الدائرة ومدار المنقلب الذى قطره ـ م ن ـ يقطعان قوسا من دائرة ـ ا ج ب د ـ التى اقطابهما اعنى نقطتى ـ ع د عليها على نقطة واحدة هى نقطة ـ ن ـ فافق مسكن ـ ه ـ ومدار ـ م ن ـ متماسان ولكون افق مسكن ـ ه ـ مماسا لمدارى المنقلبين وفلك البروج ايضا مماس لها فاذا اذا دارت الكرة انطبق فلك البروج على افق مسكن ـ ه ـ وانه اذا تحركت بعد الانطباق طلعت ستة بروج لا محالة معا وغابت الستة الباقية معا وذلك ما اردناه .

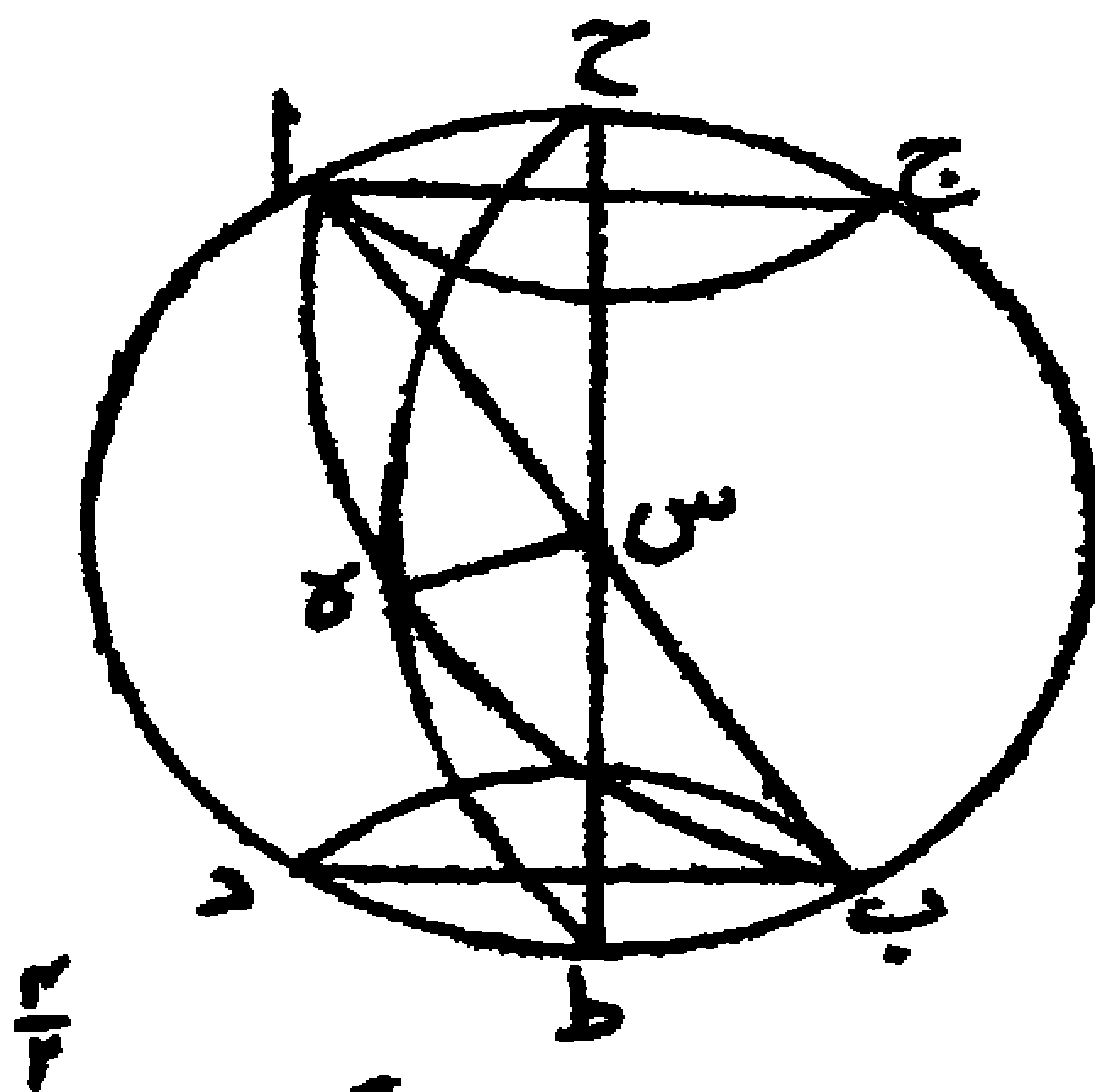
الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فدائرة نصف نهارهم «٢» تنصف فلك البروج اذا كانت نقطتا تماس فلك البروج ومدارى المنقلبين على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ على الافق على قوائم (٥) فلتكن دائرة ـ ا ج ب د ـ افقا من آفاقهم وخطا ـ ا ح ب د ـ قطرى مدارى المنقلبين ـ وا ه ب ـ فلك البروج

«١» ق ـ ا ب ج د «٢» فى نقل قسطا ـ كان الدعوى ـ ففلك نصف النهار يقطع نصف فلك البروج الذى فوق افقهم بنصفين .

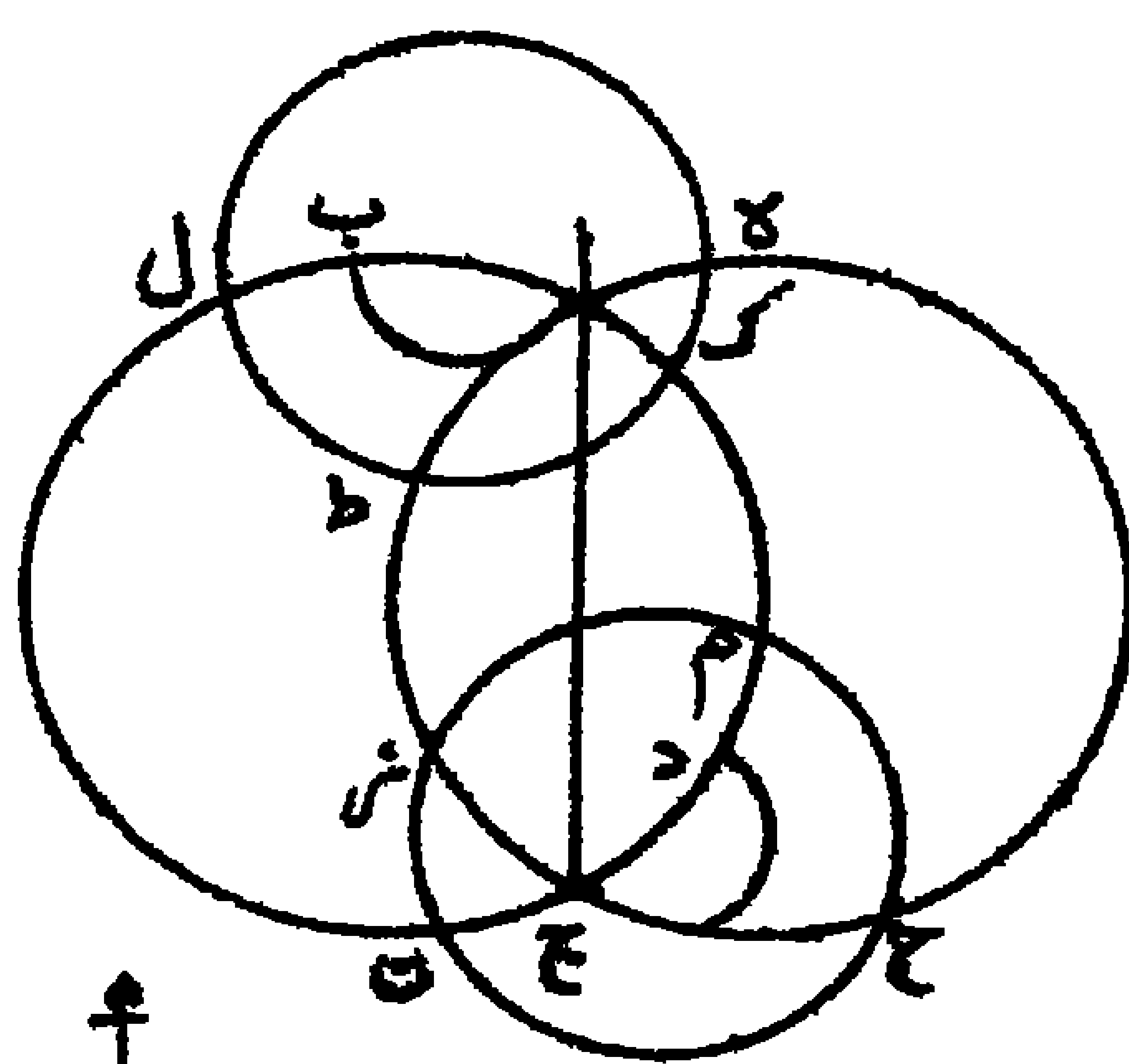
ونقطتا



(٤) تحرير كتاب المساكن

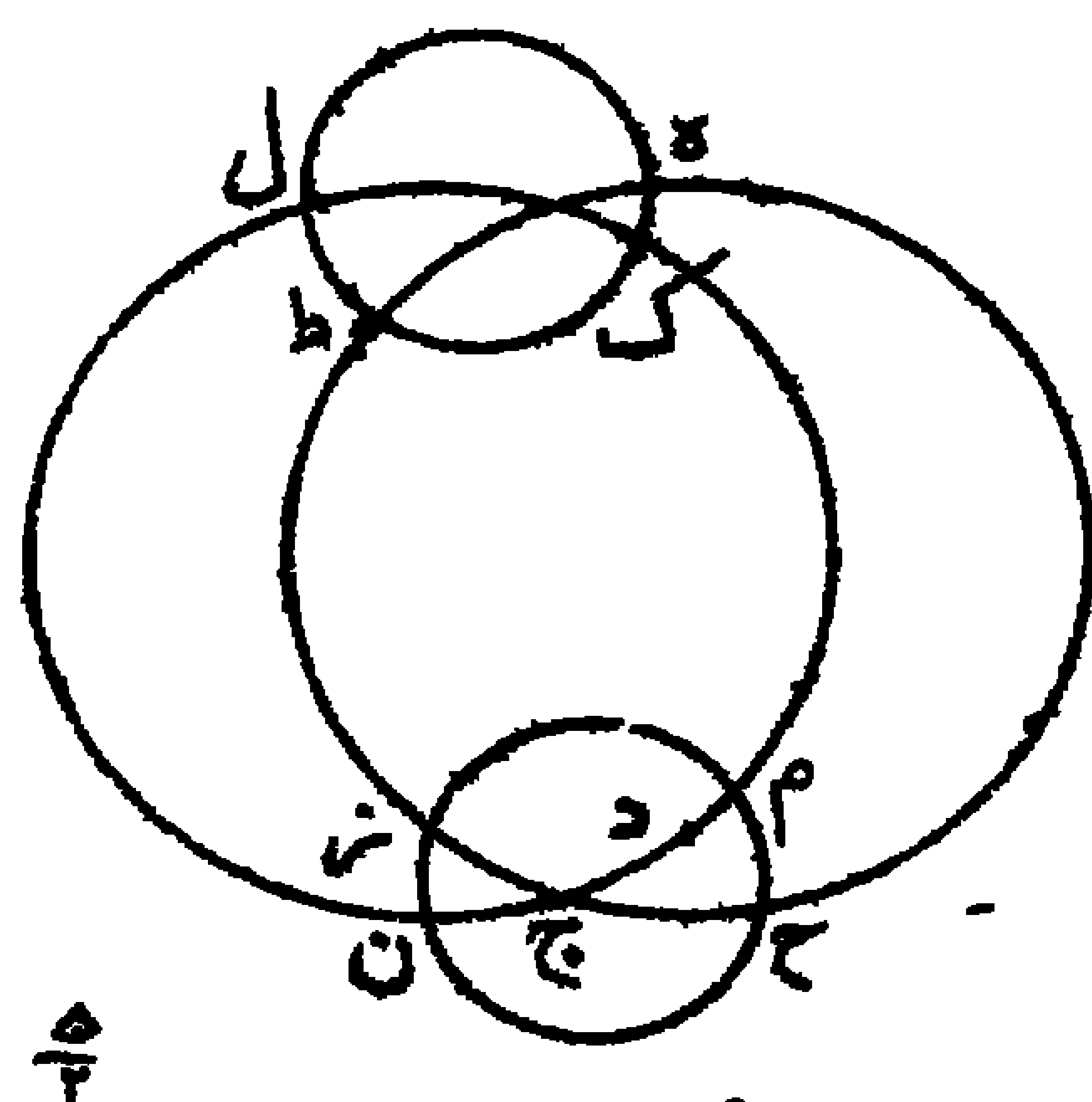


(٥) تحرير كتاب المساكن



من نسخة ج

(٦) تحرير كتاب المساكن



من نسخة و

(٦) تحرير كتاب المساكن

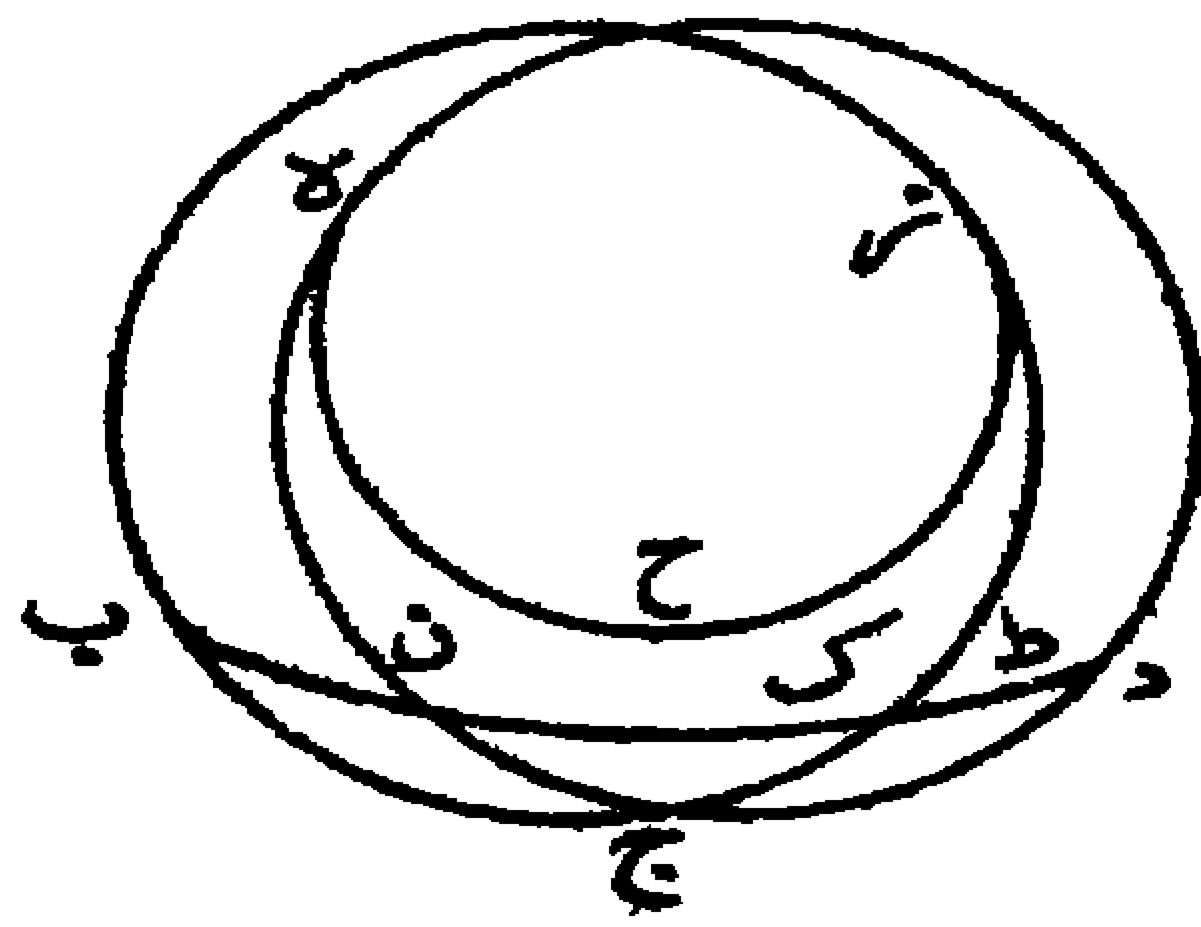
ونقطتا ـ ا ب ـ نقطتي تماس فلك البروج والمداران وهما على الافق وخط ـ ا ب
قطر فلك البروج وليكن قوس ـ ح ط ـ من دائرة نصف النهار وليقطع فلك البروج
على ـ ه ـ نقول فقوسا ـ ه ا ـ ه ب ـ متساويتان ودائرة ـ ا ه ب ـ قائمة
على دائرة ـ ا ج ب د ـ ولنخرج خط ـ ح ط ـ ونصل ـ س ه ـ فظاهر ان
ح ط ـ هو المحور وان ـ س ـ هي المركز ولان دائرة ـ ا ب د ـ تمر بقطبي
الكرة على الكرة ودائرتا ـ ا ه ب ـ اعنى فلك البروج ودائرة مدار احد المنقلبين
متماستان وبنقطة التماس تكون دائرة ـ ا ج ب د ـ مارة بقطب احداهما اعنى
بنقطة ـ ه ـ وبنقطة التماس تكون دائرة ـ ا ج ب د ـ مارة بقطب دائرة ـ
ا ه ب ـ ايضا التي هي فلك البروج ولذلك يكون دائرة فلك البروج قائمة على دائرة
ا ج ب د ـ التي هي الافق ولان دائرتي ـ ا ب ه ـ ح ه ط ـ قائمتان على افق ـ
ا ج ب د ـ ففصلهما المشترك وهو خط ـ ه س ـ عمود عليها بل على خطي ـ
ح ط ـ ا ب ـ وكان ـ س ـ مركزا فاذا ـ ا ه ـ مساو ـ له ب ـ وقد ثبت
كون ـ ا ه ب ـ قائمة على ـ ا ج ب د ـ وذلك ما اردناه .

و الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فانصاف فلك البروج بل القسي المتقابلة
منها انما تطلع عليهم فى ازمنة متساوية (٦) (٧) فتكن دائرة ـ ا ب ج د ـ افقا من
آفاقهم ودائرة ـ ا ه ح ـ ج ز ط ـ فلك البروج وقوس ـ ا ه ـ ح ج ـ منها
تحت الارض و ـ ا ه ج ز ـ قوسين متقابلتين منها نقول فنصفا ـ ا ه ـ ح ج ـ
ح ز ط ا ـ يطلعان فى زمانين متساويين وكذلك قوسا ـ ا ه ـ ج ز ـ ولتكن
الموازية التي تسير عليها نقط ـ ا ـ ه ـ ج ـ ز ـ دوائر ـ ب ه ل ـ ط ك ز
ن ح م ـ وهى منصفة بالافق ولكون مداري ـ ا ب ـ ج د ـ نظيرين وكذلك
مداري ـ ك ل ـ م ن ـ يكون كل واحدة من قسي ـ ا ه ج ـ ه ح ز ـ ح
ط ج ـ ط ا ز ـ ا ه ط ـ ا ح ج ـ نصف دائرة ولكون ـ ا ب ك ـ ط
ل ـ نصفي مدارين يكون الزمان الذي تسير فيه نقطة ـ ا ـ مساويا للزمان الذي
تسير فيه نقطة ـ ه ـ مبتدئا به من نقطة ـ ك ـ قوس ـ ك ط ل ـ وكذلك في

الباقية لكن اذا ابتدأت نقطة ـ ا ـ من موضعها لتسير قوس ـ ا ب ـ واخذت قوس ـ ا ه ج ـ الطلوع ابتدأت نقطة ـ ح ـ معها من موضعها لتسير قوس ج د ـ تحت الارض واخذت قوس ـ ج ط ا ـ الغروب واذا وافت ـ ا ـ نقطة ـ ب ـ وطلعت بجميع قوس ـ ج ط ا ـ وافت ـ ج ـ نقطة ـ د ـ وغربت بجميع قوس ـ ج ط ا ـ ايضا اذا ابدأت نقطة ـ ه ـ من ـ ك ـ لتسير قوس ـ ك ط ل ـ فوق الارض ابتدأت ـ د ـ من ـ ن ـ لتسير قوس فوق ن ح ا ـ تحت الارض ويتم طلوع قوس ـ ه ح ز ـ وغروب قوس ـ ز ا ه في زمان واحد مساو لزمان طلوع قوس ـ ا ه ج ـ فاذا زمانا طلوع نصفي ـ ا ه ج ـ ه ح ز ـ متساويان وبمثله تبين ان زمان طلوع نصفي ـ ه ح ز ـ ح ج ط ـ ثم نصفي ـ ح ج ط ـ متساويان ومن ذلك يظهر ان ازمنة طلوع انصاف فلك البروج هناك متساوية وايضا لكون زماني طلوع قوسي ا ه ج ـ ه ح ز ـ متساويين فاذا القينا زمان طلوع قوس ـ ه ح ج ـ المشتركة منهما يبقى زمانا طلوع قوسي ـ اه ـ ج ز ـ متساويين وذلك ما اردناه .

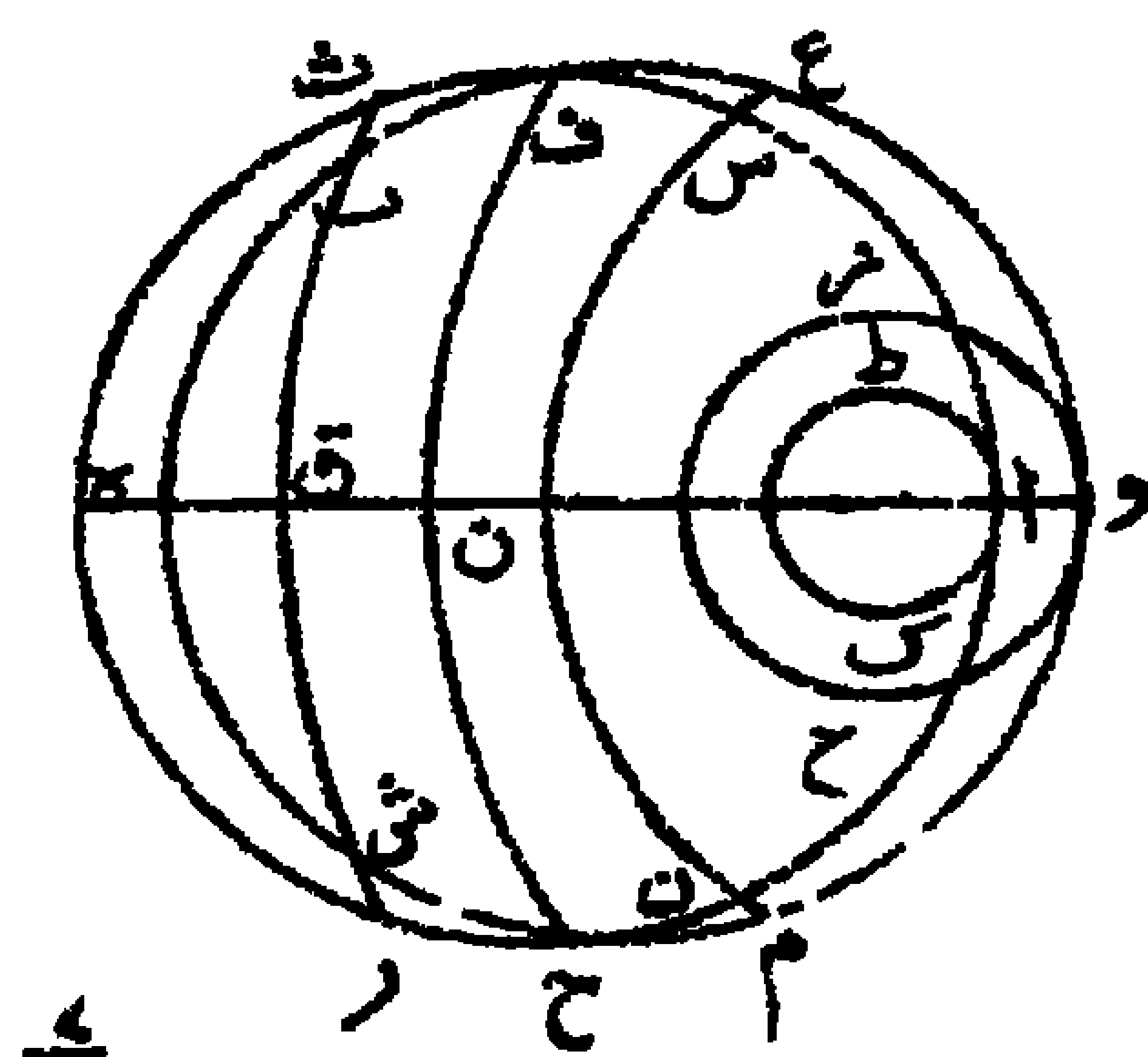
الذين تختلف آفاقهم بميلها الى المشرق او المغرب فقط يعني تختلف اطوال مساكنهم فقط دون عروضها ويكون الجميع تحت مدار يوم واحد بعينه فالكواكب الثابتة لا تطلع عليهم معا ولا تغرب عنهم معا ويكون مقدار تقدم طلوعها على المشرقيين كمقدار يوم تقدم غروبها عنهم (٨) فلتكن دائرتا ـ ا ب ج ا ج د ـ افقين كما وصفنا و ـ ا ج د ـ هو الشرقي منها ولتكن دائرة ـ ه ز ح الابدية الظهور التي تماسها الافقان وليكن كوكب من الثوابت على نقطة ـ ط ومدارها ـ ط ك ل ـ فاذا وافى كوكب ـ ط ـ نقطة ـ د ـ طلع على افق ا ج د ـ واذا وافى نقطة ـ ك ـ طلع على افق ـ ا ب ج ـ واذا وافى نقطة ـ ل غرب عن افق ـ ا د ج ـ واذا وافى نقطة ـ ب ـ غرب ـ عن افق ـ ا ب ج فاذا طلوعه على المشرقي منهما قبل طلوعه على المغربي وكذلك غروبه عنهم ولكون قوس ـ ه ح ز ـ شبيهة بكل واحدة من قوسي ـ د ك ـ ل ب ـ يكون قوسا

د ك



٦

(٨) تحرير كتاب المساكن



(٩) تحرير كتاب المساكن

د ك ل ب ـ متشابهين وهما من مدار واحد فهما متساويتان و الكوكب يقطعهما في زمانين متساويين فاذا تقدم طلوعه على المشرق منهما على طلوعه على المغربي كتقدم غروبه وذلك ما اردناه .

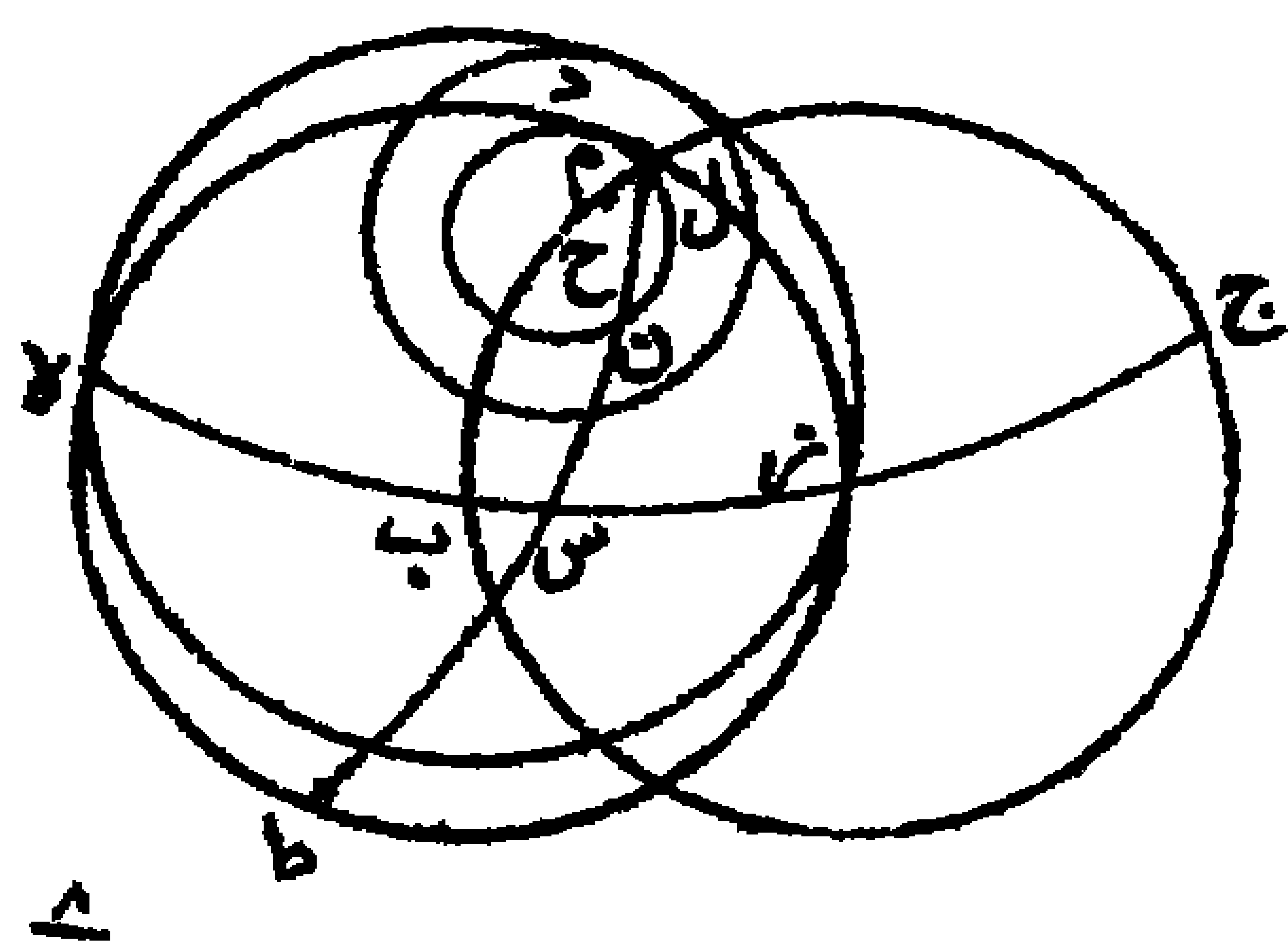
الذين مساكنهم تحت نصف نهار واحد بعينها يعني يختلف عروض مساكنهم فقط دون اطوالها فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار وتقيم فوق الشماليين منهم اكثرمما تقيم فوق الجنوبيين وبقدر مايتقدم طلوعها على الشماليين يتاخرغروبها عنهم والتي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وبين معدل النهار فبالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين منهم اكثرمما تقيم فوق الشماليين وبقدر مايتقدم طلوعها على الجنوبيين يتأخرغروبها عنهم (٩) فلتكن دائرتا ـ ا ب ج ـ ا د ج ـ افقين كما وصفنا ودائرة نصف النهار المشتركة بينهما ـ د ا ه ـ واعظم الابدية الظهور في الافقين دائرتي ـ د ز ح ـ ا ط ك ـ ومعدل النهار ـ ب ج ـ وظاهران ـ ب ج ـ تمر بنقطتي تقاطعي ـ ب ج ـ لكونهما قطبي دائرة نصف النهار المشتركة وليكن كوكب على نقطة ـ ل ـ ومدارها ـ م ف ع ـ وهي بين دائرة ـ ز ح ـ الابدية الظهور وبين ـ ب ج ـ معدل النهار وليكن المشرق ممايلي ـ م ـ فظاهران كوكب ـ ل اذا وافى نقطة ـ م ـ طلع على افق ـ ب د ج ـ واذا وافى نقطة ـ ع ـ غرب عنهم واذا وافى نقطة ـ ن ـ طلع على افق ـ ب ج ـ واذا وافى نقطة ـ س ـ غرب عنهم فاذا زمان طلوعه على افق ـ د ب ج ـ وهو الزمان الذي يسير فيه قوس م ن ع ـ اكثرمن زمان طلوعه على افق ـ ا ب ج ـ وهو الزمان الذي يسير فيه قوس ـ ن ف س ـ ولكون ـ م ف ـ مساوية ـ لف ع ـ و ـ ن ف مساوية ـ لف س ـ يبقى ـ ان ـ مساوية ـ لس ع ـ فبقدر مايتقدم الطلوع على الطلوع يتأخرالغروب عن الغروب ثم ليكن كوكب آخرعلى نقطة ـ ق ومدارها ـ ز ق ث ـ وهي بين دائرة ـ ب ج ـ اعني معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فيكون طلوعه على افق ـ د ب ج ـ على نقطة ـ ش ـ

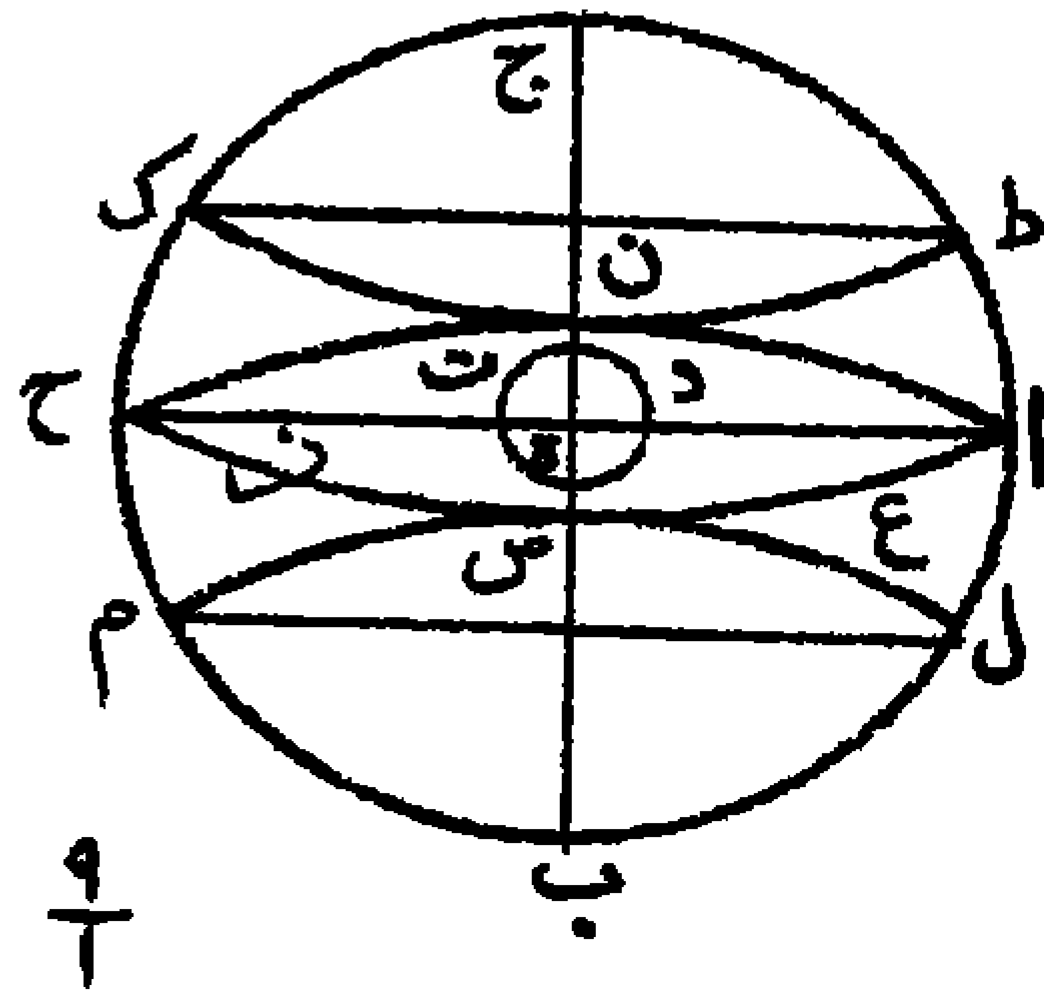
وغروبه على نقطة ـ ت ـ وطلوعه على افق ـ ا ب ج ـ على نقطة ـ ز ـ وغروبه على نقطة ـ ش وظاهر ان زمان طلوعه على افق ـ ا ب ج ـ اكثر من زمان طلوعه على افق ـ د ب ج ـ وان مقدار تقدم الطلوع على الطلوع كمقدار تأخر الغروب عن الغروب على عكس مامر وذلك ما اردناه .

ط الذين لا يكون مساكنهم تحت نصف نهار واحد ولا ميل بعضها عن البعض فى المشرق اوالمغرب فقط يعنى تكون مختلفة الاطوال وّ العروض فالكواكب الثابتة التى مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار تقيم فوق الشماليين منهم اكثر والتى مداراتها بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فبالعكس من ذلك اعنى انها تقيم فوق الجنوبيين اكثر (١٠) فلتكن دائرتا ـ ا ب ج ـ د ه ز ـ افقين كما وصفنا ـ و ـ د م ط ـ نصف نهار افق د ه ز ـ و ـ د ك ل ـ ا م ن ـ اعظم الدوائر الابدية الظهور فى هذين الافقين و ـ ه ز ج ـ معدل النهار .

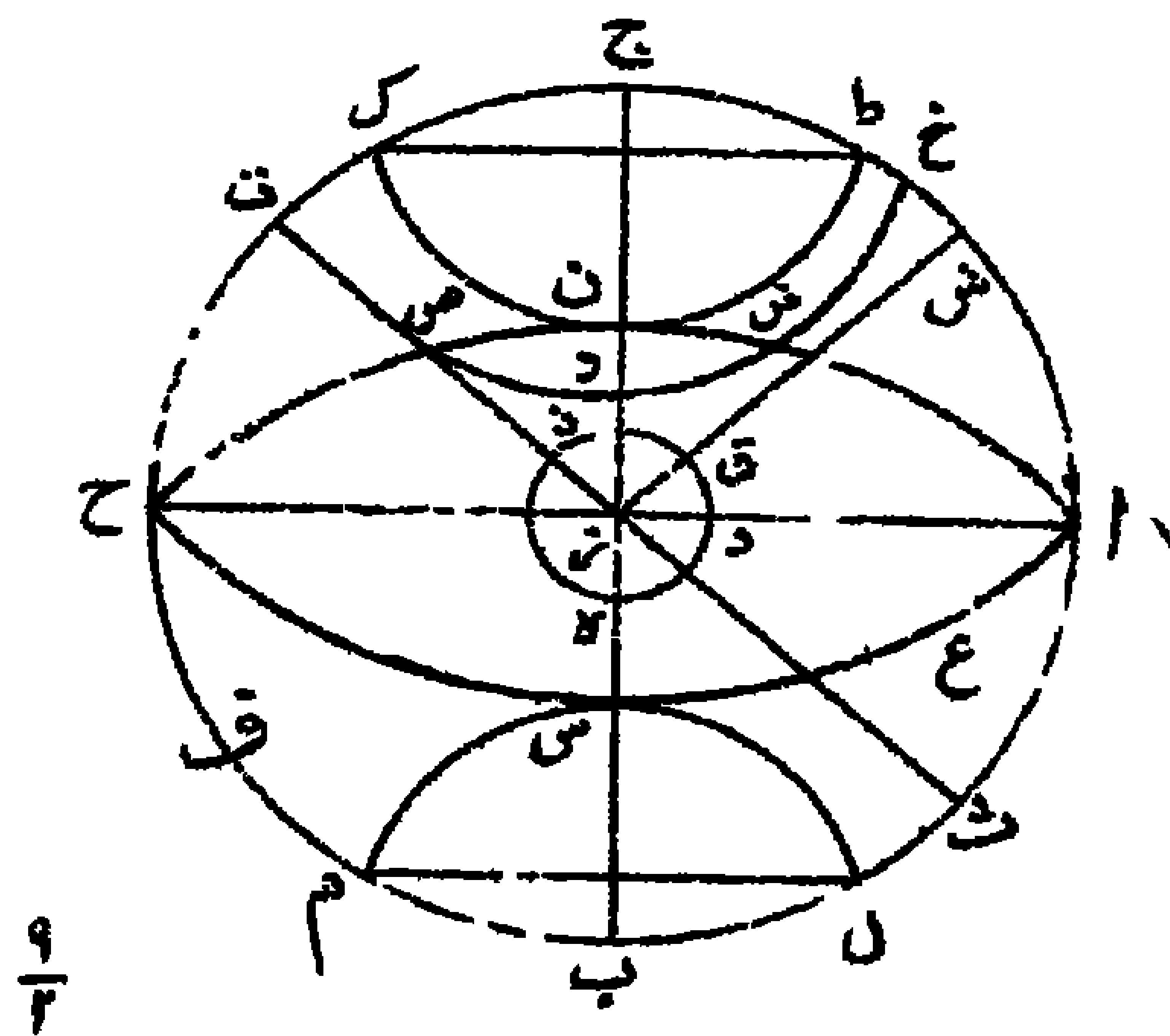
ونقول ما يدور بين دائرة ـ د ل ك ـ وبين ـ ه ب ج ـ يقيم فوق افق ـ د ه ز اكثر مما يقيم فوق ـ ا ب ج ـ ولنفصل من ـ م ط ـ م س ـ ربع دائرة عظيمة ونرسم على ـ س ـ دائرة عظيمة تمر لا محالة بنقطتى ـ ه ز ـ ولتكن هى دائرة ـ م ه ز ـ وتكون مماسة لدائرة ـ ا م ن ـ لتوهمها افقا فلكون افقى م ه ز ـ ا ب ج ـ مختلفين فى الطول فقط يكون مكث الكواكب المذكورة فوقهما متساوية ولكون افقى ـ د ه ز ـ م ه ز ـ مختلفين فى العرض فقط يكون مكثها فوق افق ـ د ه ز ـ اكثر مما يكون فوق افق ـ م ه ز ـ فاذا مكث الكواكب المذكورة فوق ـ د ه ز ـ اكثر مما يكون فوق افق ـ ا ب ج وبمثله تبين عكسه مما يدور بين ـ ه ز ج ـ وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء وذلك ما اردناه .

ى الذين مسكنهم تحت القطب الشمالى فالشمس تقيم فوق افقهم اكثر من ستة اشهر وتحته قريبا من ستة اشهر ويكون نهارهم اكثر من سبعة اشهر وليلهم قريبا


د
ع
ل
ح
ن
ج
ب
س
ط



(١١) تحرير كتاب المساكن



(١٢) تحرير كتاب المساكن

من خمسة اشهر وليكن نصف نهارهم على كرة الكل دائرة ـ ا ب ج ـ وعلى الارض دائرة ـ د ه ز ـ ومحور الكرة ـ ب ج ـ والقطب الشمالى ـ ج ـ والمسكن ـ ز ـ وقطر معدل النهار ـ ا ح ـ وهى افقهم وقطرا مدارى المقلبين ط ك ـ ل م ـ والمداران ـ ط ن ك ـ ل س م ـ وفلك البروج ـ ا ن ح س ـ والنصف الابدى الظهور منه ـ ا ن ح ـ والابدى الخفاء ـ د ح س ا ولان الشمس تسير قوس ـ ا ن ح ـ فى مائة وسبعة وثمانين يوما وقوس ح س ا ـ فى مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم فيكون مكث الشمس فوق الارض اكثر من ستة اشهر وتحتها قريبا منها (١١) وليكن كل واحد من ـ ا ع ح ف ـ نصف برج وظاهر ان الشمس اذا كانت سبعة ايام عند نقطة ـ ع «١» كان آخر زمان رؤية الكوكب واذا كانت على نقطة ـ ف ـ كان اول زمانها فما دامت الشمس على قوس ـ ع ا ن ح ف ـ يكون ضوؤها ظاهرا فى مسكن ز ـ وما دامت على قوس ـ ف س ع ـ تكون الظلمة ظاهرة ولذلك يكون النهار اطول من سبعة اشهر والليل قريبا من خمسة اشهر وذلك ما اردناه .

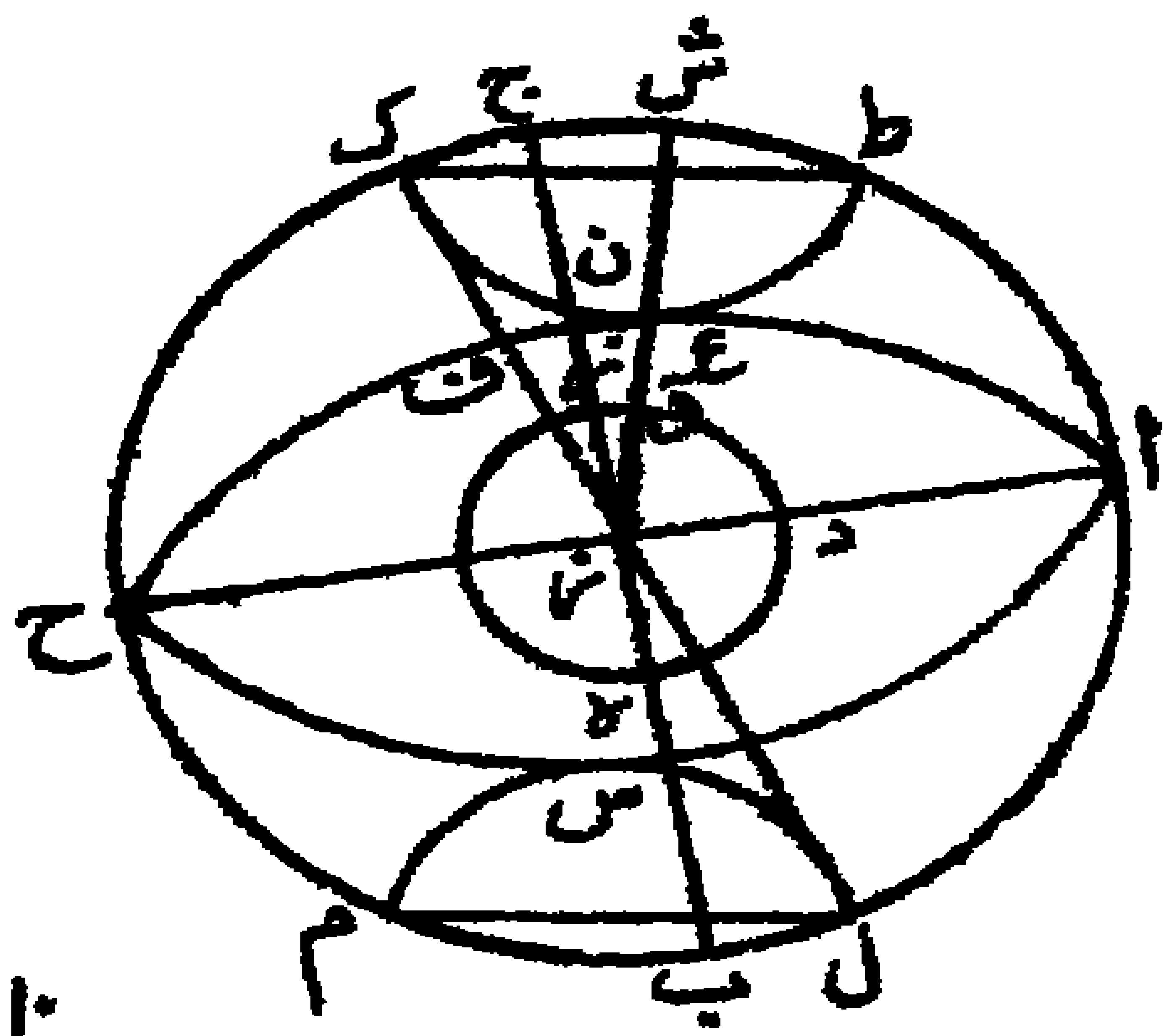
يا الذين مساكنهم مائلة الى الجنوب عن القطب الشمالى يعنى تكون ذات عرض فى الشمال اقل من ربع الدور واكثر من تمام الميل كله فالشمس تقوم فوق افقهم زمانا اقل من زمان مقامها فوق افق الذين مسكنهم تحت القطب الشمالى ونهارهم اقصر من نهار الساكنين تحت القطب الشمالى فلنعد الشكل المتقدم (١٢) وليكن ـ ا ـ مركز ـ ز ـ ونفرض مسكنا كما وصفنا وهو ـ ق ـ ونصل ـ ز ق ونخرجه الى ـ ش ـ ونخرج من ـ ز ـ عمودا على ـ ز ش ـ وهو ـ ت ز ث فتكون الدائرة التى قطرها ـ ت ز ث ـ وزش ـ عمود عليها افقا لمسكن ـ ق ونرسم على ـ ت ـ قوسا موازية لمدارى المقلبين وهى ـ ت ذ خ ـ فلان افق مسكن ـ ن ـ ومدار ـ ث ذ خ ـ يقطعان قوسا من عظيمة ـ ا ب ج ـ على نقطة ـ ت ـ وهى مارة باقطابها فما يكونان متماسين على نقطة ـ ث ـ

«١» ق ـ م ـ ه

ولذلك تكون دائرة ــ ت ذ خ ــ اعظم الابدية الظهور فى افق ــ ق ــ فقوس ص ن ض ــ من فلك البروج ابدية الظهور فى مسكن ــ ق ــ وكانت قوس ا ن ح ــ ابديـة الظهور فى مسكن ــ ز ــ الذى هو تحت القطب الشمالى فاذا الشمس تقيم فوق افق مسكن ــ ق ــ اقل مما تقيم فوق الساكين تحت القطب الشمالى وايضا ليكن كل واحدة من ــ ا ع ح ــ ف ض ا ــ ص ح ــ نصف برج ويكون لذلك زمان نهار الساكنين تحت القطب الشمالى ما تسير فيه الشمس قوس ــ ع ا ن ح ف ــ وزمان نهار مسكن ــ ق ــ ما تسير فيه الشمس قوس ا ن ح ــ ولذلك يكون نهار مسكن ــ ق ــ اقل من نهار الساكين تحت القطب الشمالى وذلك ما اردناه .

يب الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مسا و لليل كله فالشمس فى المنقلب الصيفى تقوم تحت افقهم زمان نهار بليلته ويكون نهارهم فى ذلك الوقت شهر او احدا واما فى المنقلب الشتوى فالشمس تقيم تحت افقهم زمان نهار بليلته وباقى النهارات يكون لها الى لياليها كل نسبة (١٣) فلنعد الشكل ونفصل هنا ــ ج ش ــ مساويـة لقوس ا ل ــ ونصل ــ ز ش ــ فيكون ــ ش سمت رأس مسكن ــ ق ــ وهو الذى وصفناه ونصل ــ ز ك ــ ز ل ــ ونبين ان ــ ك ل ــ خط مستقيم وانه قطر لافق مسكن ــ ق ــ وان افق مسكن ق ــ مماس مدارى المنقلبين وان مدار المنقلب الصيفى اعنى ــ ط ن ك ــ اعظم الابدية الظهور فى هذا الافق ومدار منقلب الشتوى اعظم الابدية الخفاء ولكون نقطة ــ ن ــ من فلك البروج اعنى المنقلب الصيفى ابدا ظاهرا تقيم الشمس ثم يومئذ بليلتها فوق الارض ولكون نقطة ــ س ــ خفية ابدا تكون الشمس هناك يومئذ بليلتها تحت الارض ونصل كل واحد من ــ ن ع ــ ن ف نصف برج فيكون ضوء الشمس زمان كونها على قوس ــ ع ن ف ــ ظاهرا فى افق ــ ق ــ فيكون النهار حينئذ قريبا من شهر وظاهر ان نبقى النهارات الى لياليها كلا نسبة وذلك ما اردناه .

تم



١٠

تحرير كتاب المساكن (١٢)

تم المساكن لثاوذوسيوس

ونقلت من الكتاب الذى كتب فى آخره هذه العباره .

فرغ احوج خلق الله اليه مقبول بن اصيل الفرشهرى
من نسخه قبل صلاة يوم الجمعة الرابع عشر من
شعبان سنة تسع وسبعمائة هجرية حامدا
ومصليا فى تبريز صانها الله
وسكانها عن المكاره
والعاهات

استدراك ماوجدناه فی رسالة المساكن من الاختلاف بين النسخ الآصفية الرامفورية

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
٢	١١	ا ج د	ا ج -
٥	٢٣	نقطة - ا	نقطه - ا - قوس ا - ب
٦	٤	نقطة - د -	نقطة - د - قطعت جميع قوس
»	٥		ا ه ج -
٧	١٣	تقاطی - ب ج -	ب ج

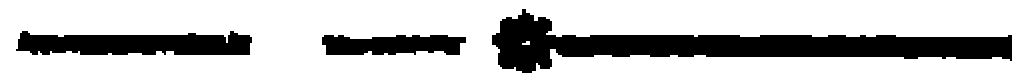
تم الاستدراك الواقع فی كتاب المساكن

كتاب المناظر

لاقليدس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين محمد بن
محمد بن الحسن الطوسی المتوفی ببغداد فی
ذی الحجة سنة اثنتين وسبعين
وستمائة هجرية رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة
حيدرآباد الدكن لازالت شموس
افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٥٨ ﻫ

بسم الله الرحمن الرحيم

«١» تحرير المناظر

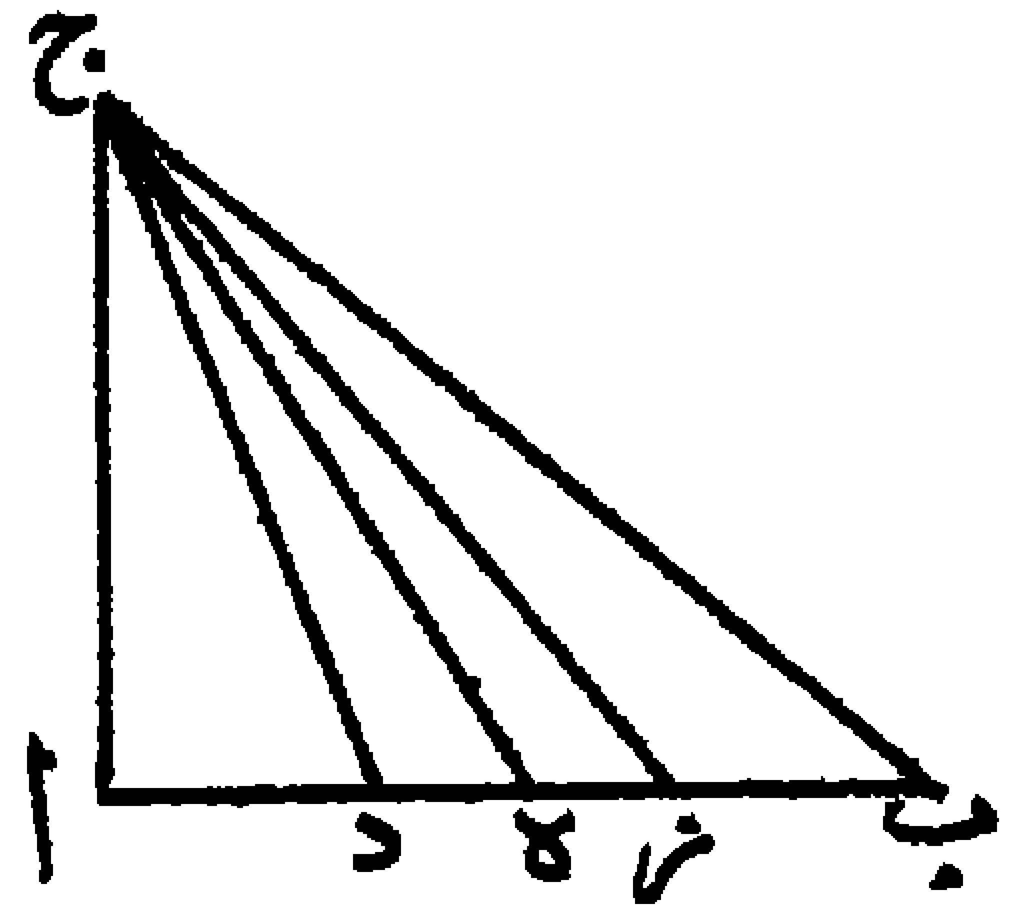
لاقليدس

هو اربعة وستون شكلا

صدر الكتاب

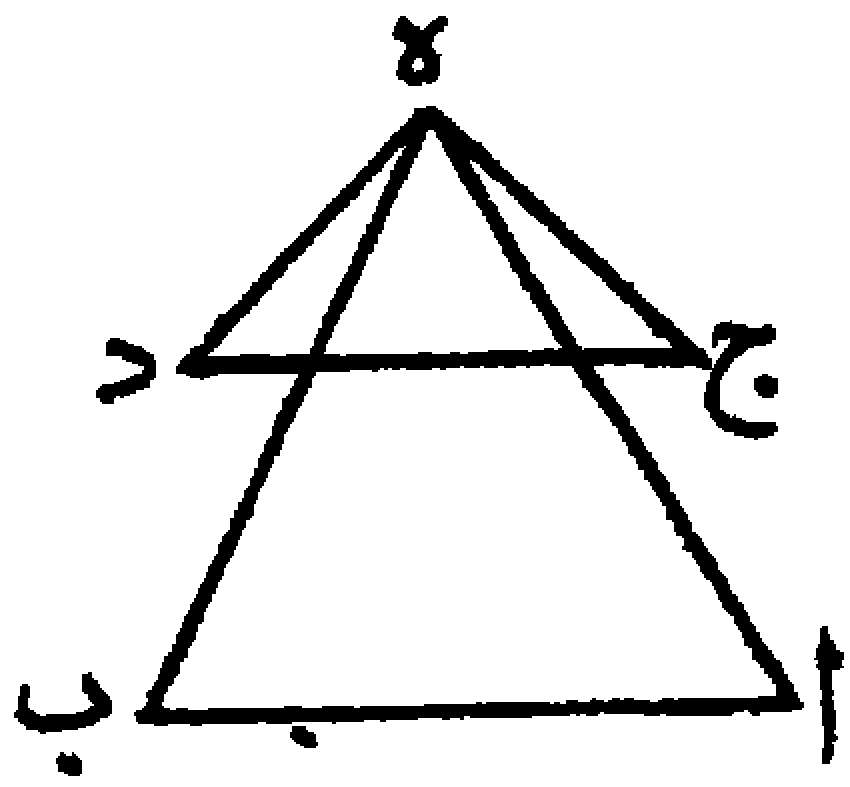
العين تحدث باستمداد من الاجرام النيرة فى الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات كالهواء وما شاكله شعاعا كما تحدثه الاجرام النيرة وحدها بعينه ويكون ذلك الشعاع كأنه منبعث من العين وخارج منها ثم انه يصير آلة لها فى الابصار فتختلف احوال المناظر لاختلاف اوضاعه فليصدق بذلك وليتوهم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة وايحدث سموتا مستقيمة لانهاية لكثرتها والشكل الشعاعى مخروط رأسه يلى العين وقاعدته تلى نهاية المبصرات فالاشياء التى تقع عليها الشمس تبصر والتى لا تقع عليها لا تبصر وما ابصر من زاوية عظيمة ظهر عظيما وبالعكس وما ابصر من زوايا كثيرة ظهر كثيرا وما ابصر من زاوية متساوية ظهر متساويا .

«١» سقط من هذه الرسالة ورقتان من النسخة القديمة فقابلنا هما بالجديدة — وما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو للاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشى و — ر — فى الحاشية لرامفور — و — ق — لنسختها القديمة — و — ج للجديدة وفى النسخة الجديدة — ما نصه — كان فى النقل القديم — كتاب اقليدس فى اختلاف المناظر — ح — اقول

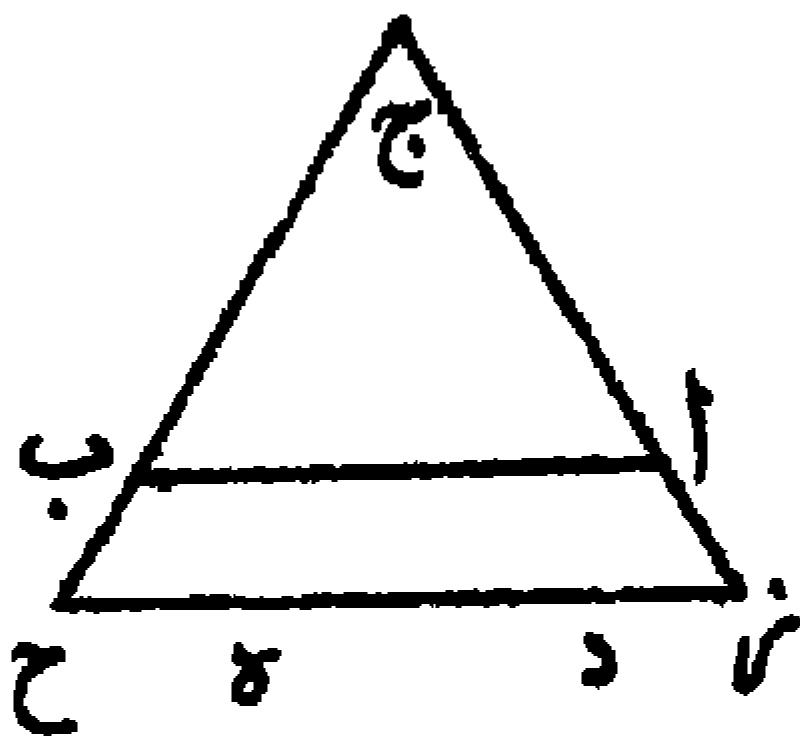


(١) تحرير المناظر

٣/١



(٢) تحرير المناظر ٣/٢



٣/٣

(٣) تحرير المناظر

اقول ومما ينبغى ان يسلم قولنا اذا اختلفت جهات الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويسارا رؤيت المبصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك وما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق رؤية مما يقع عليه الشعاع اقل وما يقع عليه سهم المخروط الشعاعى فهو اصدق رؤية مما حوله لكون الشعاع الواقع عليه اكثر وا شد تراكما وما هو اقرب منه اصدق مما هو ابعد ولذ لك يقلب الناظر سهم المخروط نحو ما يقصد رؤيته او يريد ان يحققه . اذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة حدثت هناك زاويتان متساويتان تسمى احداهما زاوية الشعاع والاخرى زاوية الانعطاف .

الاشكال .

ا لا تبصر المبصرات الكثيرة جميعا معا بقصد واحد (١) فلتكن المبصرات ا ب ـ والعين ـ ج ـ والخطوط الشعاعية ـ ج ا ـ ج د ـ ج ه ـ ج ز ج ب ـ وليكن اول ما يقع على ـ ا ب ـ شعاع ـ ج ا ـ وهو سهم المخروط الشعاعى ثم يقع ـ ج د ـ ثم ـ ج ه ـ ثم ـ ج ز ـ ثم ـ ج ب ـ فمقدار ـ ا د يبصر قبل مقدار ـ د ه ـ لكونه اقرب فى الوضع من الموقع الاول وكذلك د ه ـ قبل ـ ه ز ـ و ه ز ـ قبل ـ ز ب ـ فليس يبصر جميع ـ ا ب ـ معا لكن يظن ذلك لسرعة لمحة البصر وانتقاله وذلك ما اردناه .

ب اقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاد اصدقها رؤية (٢) فليكن ـ ا ب ـ ج د متساويين «١» و ـ ه ـ العين و ج د ـ اقرب اليها من ـ ا ب ـ ونخرج ـ ه ج ـ ه د ـ ه ا ـ ه ب ـ فلان زاوية ـ ج ه د ـ اعظم من زاوية ـ ا ه ب ـ فيكون الواقع على ـ ج د ـ من الشعاع اكثر من الواقع على ـ ا ب ـ فلذلك تكون رؤيته اصدق من رؤية ـ ا ب ـ وذلك ما اردناه .

ج كل مبصر فله غاية من البعد اذا جاوزها لم يبصر (٣) فليكن المبصر ـ ا ب ـ والعين ـ ج ـ والشعاع ـ ج ا ز ـ ج ب ح ـ وينقل ـ ا ب ـ حتى يجوز ـ ز ح ـ ونرسم عليه ـ د ه ـ فلان ـ ا ب ـ يقع عليه الشعاع فيبصر و ـ د ه ـ

«١» الى هنا انتهى السقط ـ من هنا قوبل بالقديمة ـ ح .

لا يقع عليه فلا يبصر و ـ د ه ـ هو ـ ا ب ـ فـا ب ـ اذا بعد جـد الم يبصر وذلك ما اردنا .

اقول ليست العلة ما ذكره انما العلة فيه تضيق زاوية ـ ا ج ب ـ الى ان يصير ضلعاه عند البصر كالمتحدين ويصير المبصر فى غاية الصغرعند المبصر كالمنعدم.

اذا كانت مقادير متساوية على خط واحد فالذى سمت الشعاع اليه اطول يرى اصغر(٤) ولتكن المقادير ـ ا ب ـ ب ج ـ ج د ـ وهى متساوية على خط ـ ا د ـ والعين ـ ه ـ وخط ـ ه ا ـ عمود على ـ ا د .

نقول ـ فـا ب ـ يرى اعظم من ـ ب ج ـ و ـ ب ج ـ اعظم من ـ ج د ـ وليخرج ـ ب ه ـ ه ج ـ ه د ـ ومن ـ ب ز ـ ب ـ موازيا ـ لج ه فنسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب ج ـ كنسبة ـ ا ز ـ الى ـ ز ه ـ و ـ ا ب ـ مثل ب ج ـ فا ز ـ مثل ـ زه ـ و ـ ب ز ـ اعظم من ـ ز ه ـ فزاويه ـ زه ب اعظم من زاوية ـ ا ب ه ـ اعنى زاويـة ـ ب ه ج ـ فا ب ـ يرى اعظم من ـ ب ج ـ وبمثلـه تبين ان ـ ب ج ـ يرى اعظم من ـ ج د ـ وذلك ما اردناه .

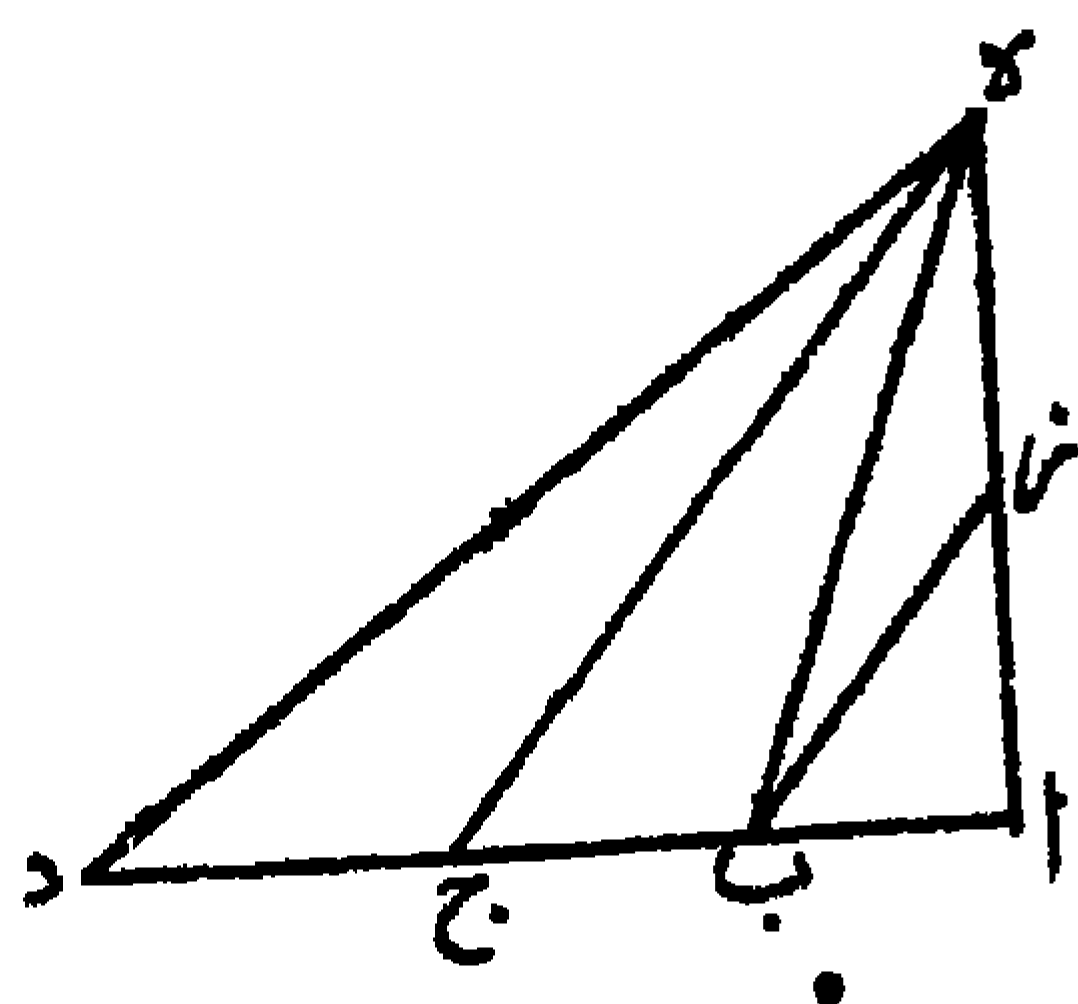
اقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاديرى اعظمها (٥) فليكن ـ ا ب ج د ـ متساويين ـ و ـ ا ب ـ اقربهما ـ وه ـ العين .

نقول ـ فا ب ـ يرى اعظم ولتخرج شعاعات ـ ه ا ـ ه ب ـ ه ج ـ ه د ـ فلان ـ ا ب ـ يرى بزاوية ـ ا ه ب ـ التى هى اعظم من زاوية ـ ج ه د ـ التى يرى بها ـ ج د ـ فيكون ـ ا ب ـ فى الزاوية اعظم من ـ ج د ـ وذلك ما اردناه .

و الخطوط المتوازية ترى من بعيد مختلفة العرض(٦) ليكن ـ ا ب ـ ج د ـ متوازيين والعين ـ ه ـ وخطوط العرض ـ ب د ـ ز ح ـ ط ك .

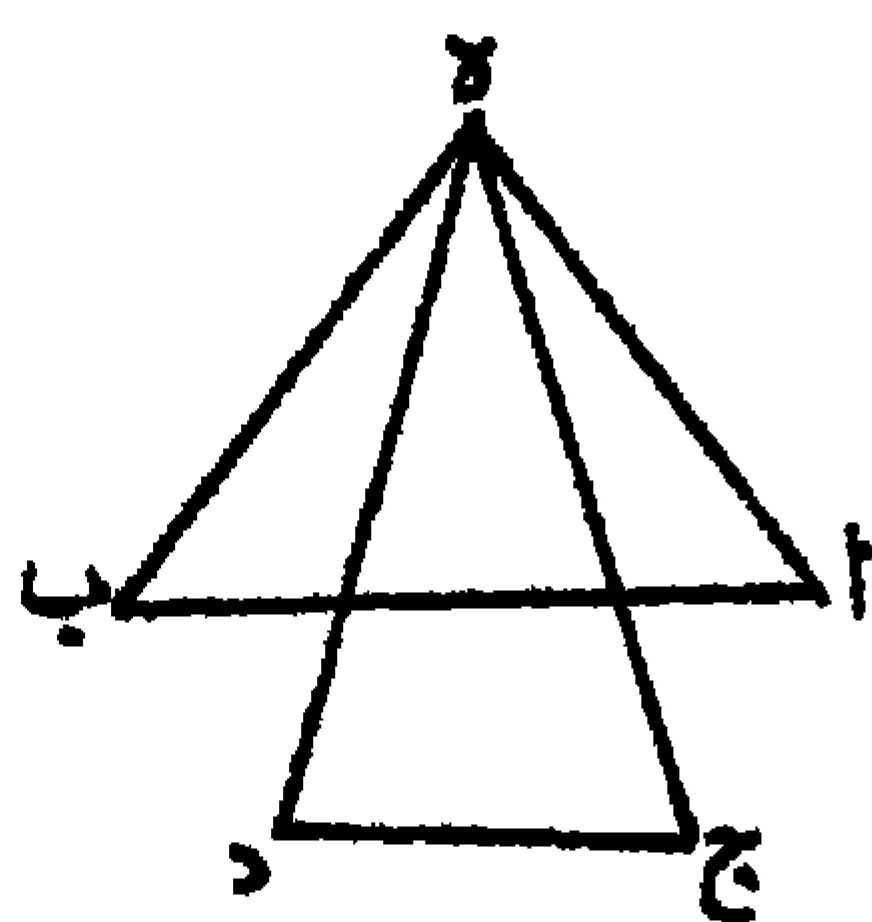
فنقول ـ ب د ـ الاقرب ـ من ه ـ يرى اعظم من ـ ز ح ـ و ـ ز ح ـ اعظم من ـ ط ك ـ ولنخرج شعاعات ـ ه ب ـ ه ز ـ ه ط ـ ه د ـ ه ح ـ ه ك

زاوية



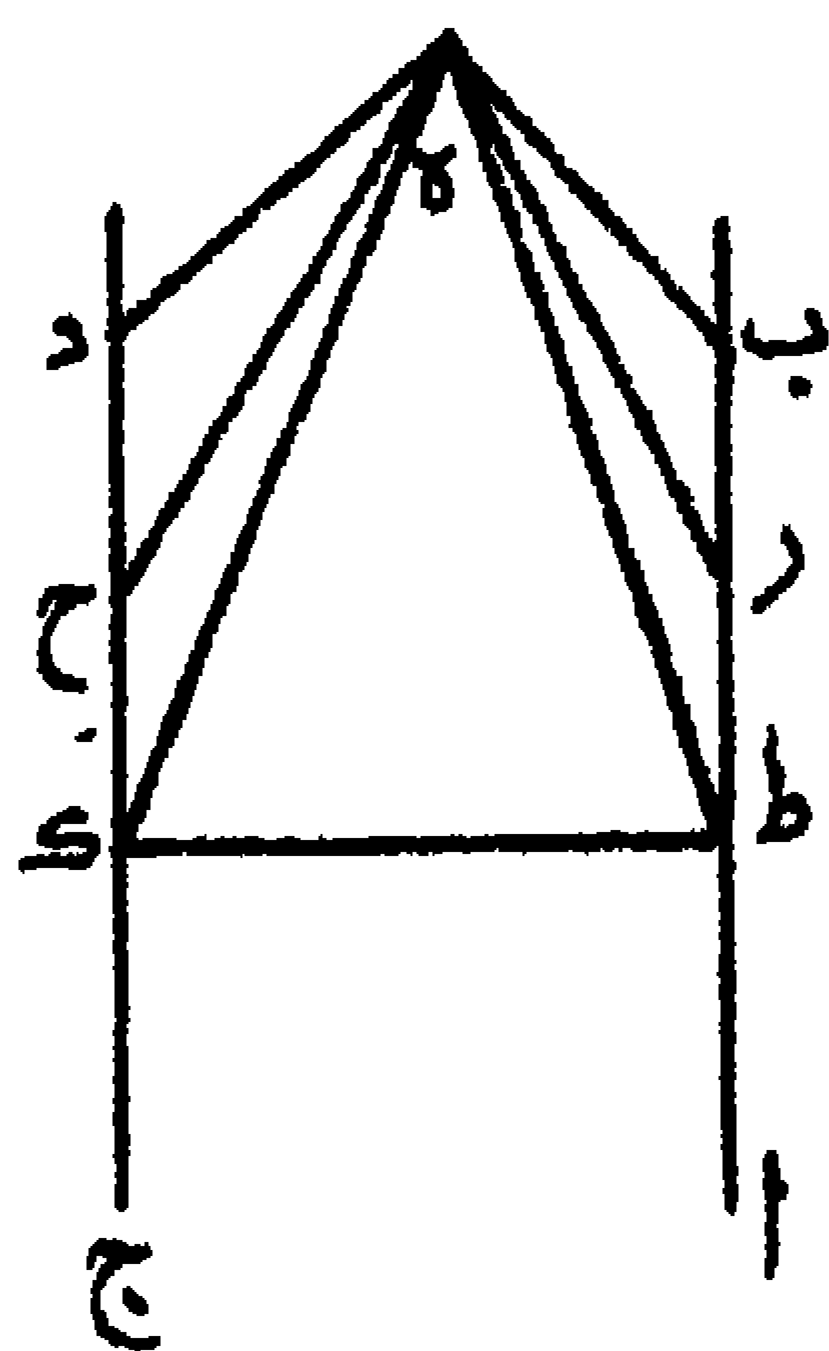
(٤) تحرير المناظر

٤/١

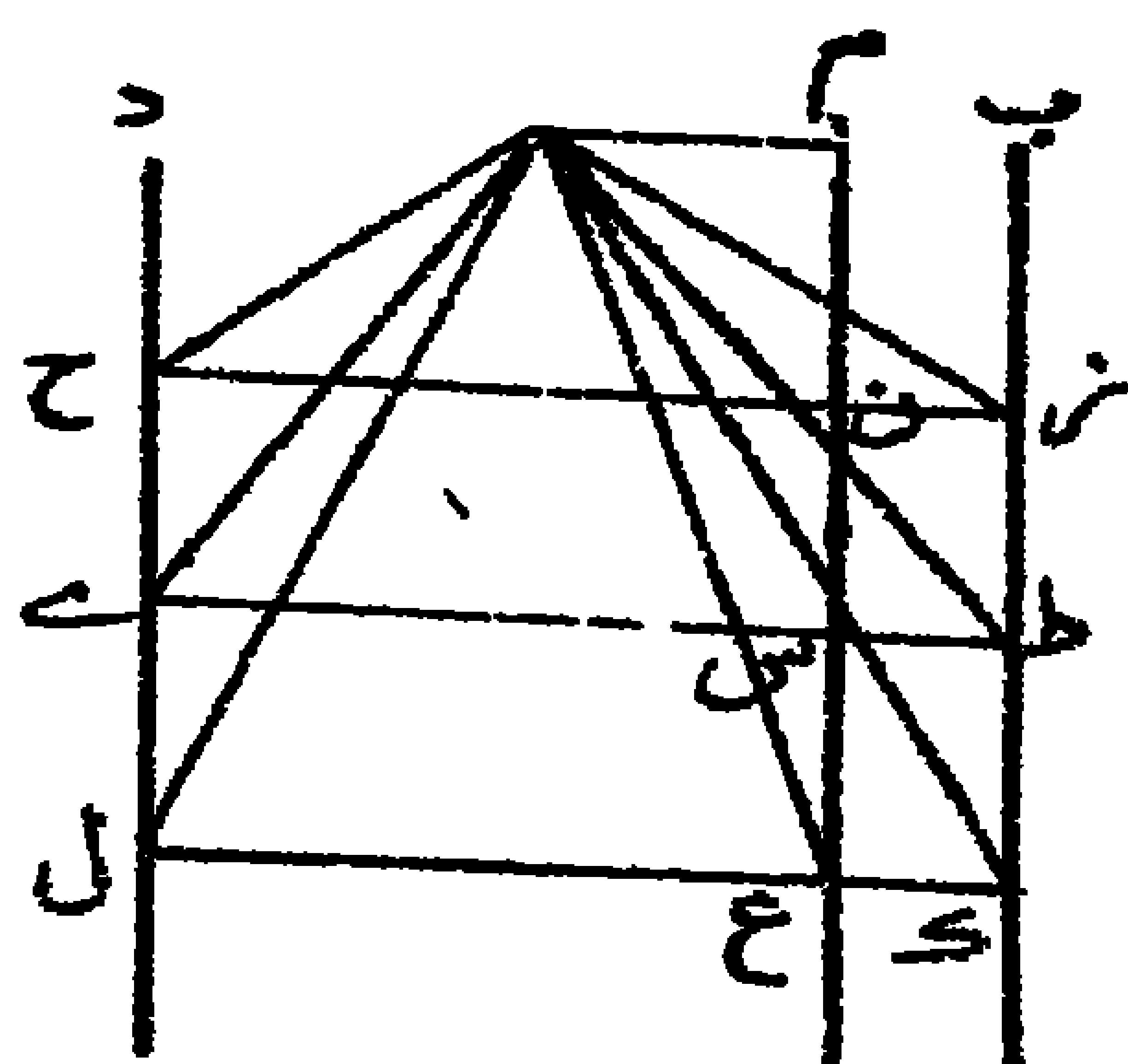


(٥) تحرير المناظر

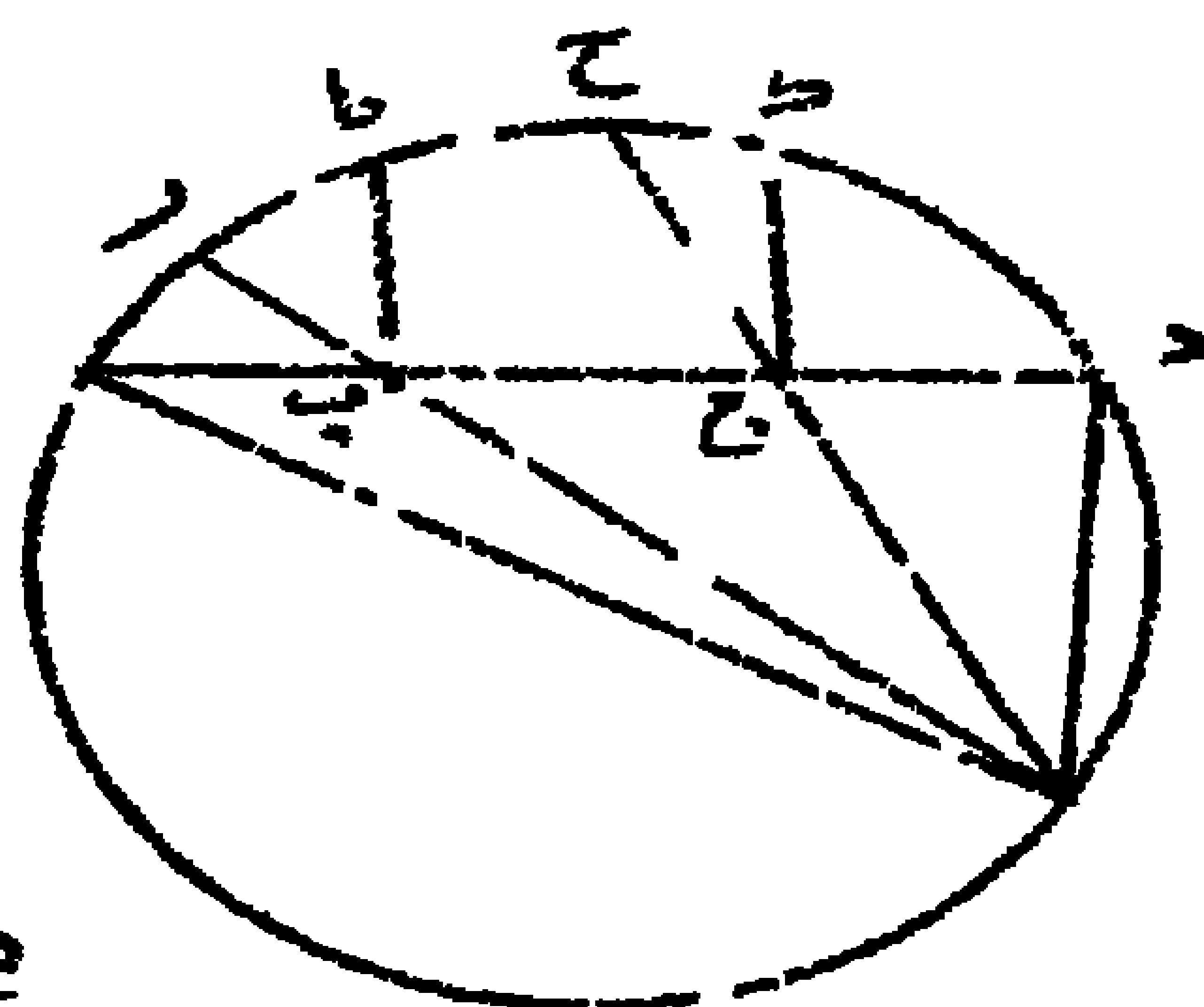
٤/٢



(٦) تحرير المناظر ٤/٣



(٧) تحرير المناظر



(٨) تحرير المناظر

زاوية ـ ب ه د ـ اعظم من زاوية ـ ز ه ح ـ وهى اعظم من زاوية ـ ط ه ك ـ ولذلك يرى ـ ب د ـ اعظم من ـ ز ح ـ و ـ ز ح ـ يرى اعظم من ط ك ـ فخطوط العرض بين ـ ا ب ج د ـ ترى مختلفة وذلك ما اردناه .

ز الخطوط المتوازية المنخفضة عن العين ترى فى السمك من بعيد مختلفة العرض (٧) فلتكن العين فى السمك ـ ا ـ والمتوازيان ـ ب ج ـ د ه ـ وخطوط العرض ز ح ـ ط ى ـ ك ل ـ واقربها ـ ز ح ـ ثم ـ ط ى ـ تقول الاقرب يرى اعظم وتخرج شعاعات ـ ا ز ـ ا ح ـ ا ط ـ ا ى ـ ا ك ـ وليكن ـ ا م عمودا على سطح ـ ب ج ـ د ه ـ و ـ م ن ـ س غ ـ عمودا على ـ م ـ على العروض ونصل ـ ا ن ـ ا س ـ ا ع ـ وهى ايضا اعمدة على العروض فلان فى مثلثى ـ ا ن ح ـ ا س ى ـ زاويتى ـ ن س ـ القائمتين متساويتان وضلعى ـ ن ح ـ س ى ـ متساويان ـ و ـ ا ن ـ اقصر من ـ ا س ـ فتكون زاوية ـ ن ا ح اعظم من زاوية ـ س ا ى ـ وبمثله تبين ان زاوية ـ ن ا ز ـ اعظم من زاوية س ا ط ـ فجميع زاوية ـ ز ا ح ـ اعظم من جميع زاوية ـ ط ا ى ـ فزح ـ يرى اعظم من ـ ط ى ـ وبمثله تبين ان ـ ط ى ـ يرى اعظم من ـ ك ل ـ وذلك ما اردناه .

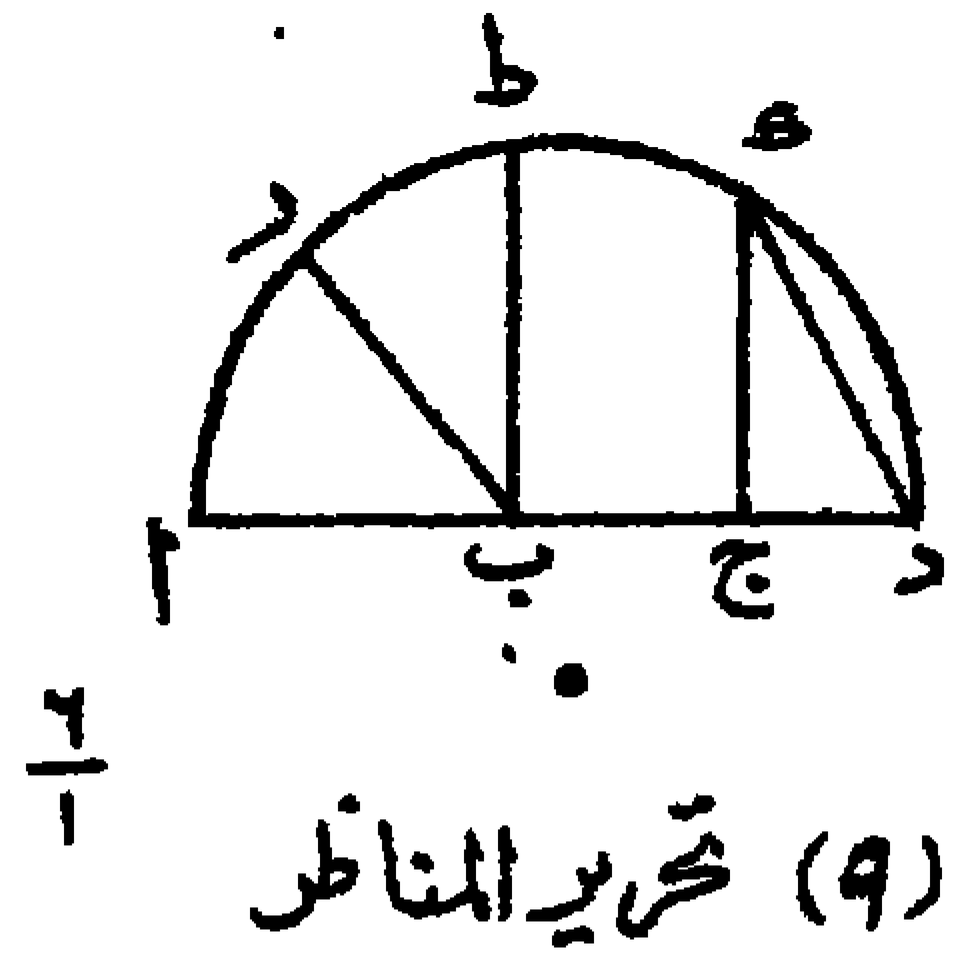
ح المقادير المتساوية اذا كانت فى اماكن متفرقة رؤيت مختلفة فى العظم (٨) فليكن ا ب ـ ج د ـ على خط ـ ا د ـ متساويين وبعداهما عن العين وهى ـ ه ـ مختلفين ونخرج شعاعى ـ ه ا ـ ه د ـ و ـ ه ا ـ اطول من ـ ه د ـ تقول ـ فج د ـ يرى اعظم من ـ ا ب ـ وانخط على مثلث ـ د ه ا ـ دائرة ـ ه د ا ـ ونخرج شعاعى ـ ه ب ز ـ ه ج ح ـ ومن ـ ب ج ـ عمودى ـ ب ط ـ ج ك ـ فلأن ا ب ـ مثل ـ ج د ـ وزاوية ـ ا ب ط ـ مثل زاوية ـ د ج ك ـ يكون قوس ـ ا ط ـ مثل قوس ـ ك ز ـ ويكون ـ ك د ـ اعظم من ـ ا ز ـ فج د ـ اعظم كثيرا من ـ ا ز ـ وزاوية ـ د ه ج ـ اعظم من زاوية ـ ب ه ا ـ فد ج ـ يرى اعظم من ـ ب ا ـ وذلك ما اردناه .

اقول اذا كان ـ اب ـ مثل ـ ج د ـ وزاوية ـ اب ط ـ مثل زاوية ـ د ج ك ـ (٩) فان لم يكن قوس ـ ا ط ـ مثل قوس ـ ك د ـ فليكن قوس ا ز ـ مثل قوس ـ د ك ـ ونصل وترى ـ ا ز د ك ـ فيكون لتساوى قوسى ـ ك د ا ز ـ الباقيتين زاويتا ـ ك د ج ـ ز ا ب ـ والاضلاع المحيطة بهما متساوية النظير للنظير فتكون زاوية ـ د ج ك ـ مثل زاوية ـ ا ب ز ـ وكانت مثل زاوية ـ ا ب ط ـ هذا خلف .

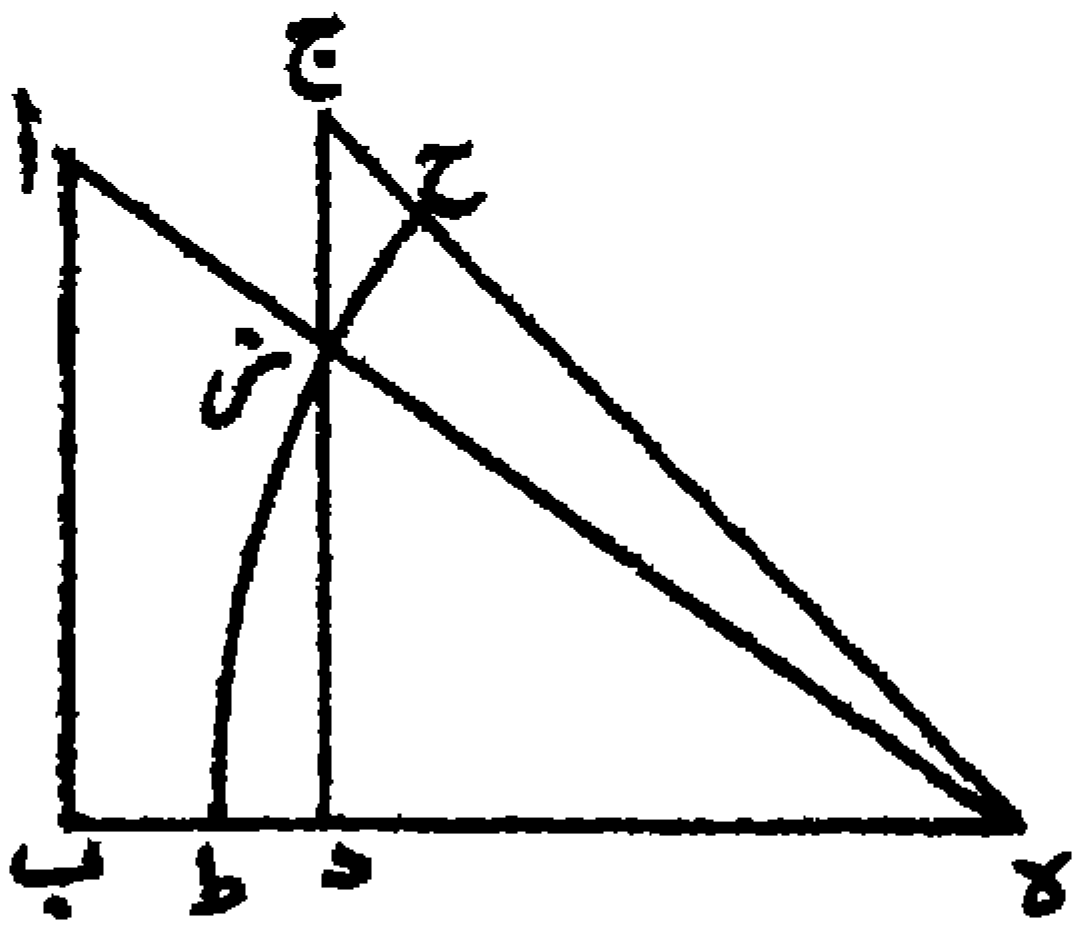
ط المقادير المتساوية المتوازية المختلفة الابعاد لايكون اختلافها فى الرؤية على نسبة اختلافها فى الأبعاد فليكن ـ ا ب ج د ـ متساويتين مختلفتى البعد عن العين وهى ه ـ و ـ ه د ـ ه ب ـ بعديهما نقول فنسبتهما فى الرؤية ليست كنسبة بعديهما (١٠) ولنخرج شعاعى ـ ا ه ـ ه ج ـ ولنقطع ـ ا ه ـ ج د ـ على ـ ز ـ ونرسم على ه ـ وببعد ـ ه ز ـ قوس ـ ح ز ط ـ فلأن مثلث ـ ه ز ح ـ اعظم من قطاع ـ ه ح ز ـ ومثلث ـ ه ز د ـ اصغر من قطاع ـ ه ز ط ـ فتكون نسبة مثلث ـ ه ز ج ـ الى مثلث ـ ه ز د ـ اعظم من نسبة قطاع ـ ه ح ز ـ الى قطاع ـ ه ز ط ـ وبالتركيب نسبة مثلث ـ ه ج د ـ الى مثلث ـ ه ز د ـ اعنى نسبة ـ ج د ـ الى ـ ز د ـ بل نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ز د ـ التى هى كنسبة ه ب ـ الى ـ ه د ـ اعظم من نسبة قطاع ـ ه ح ط ـ الى قطاع ـ ه ز ط بل نسبة زاوية ـ ح ه ط ـ التى بها يرى ـ ج د ـ الى زاوية ـ ز ه ط ـ التى بها يرى ـ ا ب ـ فاذا نسبة بعد ـ ا ب ـ الى بعد ـ ج د ـ اعظم من نسبة قدر ـ ج د ـ الى قدر ـ ا ب ـ فى الروية وذلك ما اردناه .

ى الاشكال القائمة الزوايا ترى عن بعيد مستديرة (١١) فليكن الشكل ـ ا ب ـ ج د ـ ولأن البصر لا يقف من بعيد على نقطة واحدة ولكنه ينتقل فيبين انه بينما يقف على نقطة ـ ه ـ وبينما يقف على نقطة ـ ز ـ وبينما يقع على ساير النقط لايكون مكث فلذلك يرى شكل ـ ه ز ح ـ ط ك ل ـ م ن و ـ لا يرى مابين ذلك فلذلك يرى الشكل مستديرا وذلك ما اردناه .

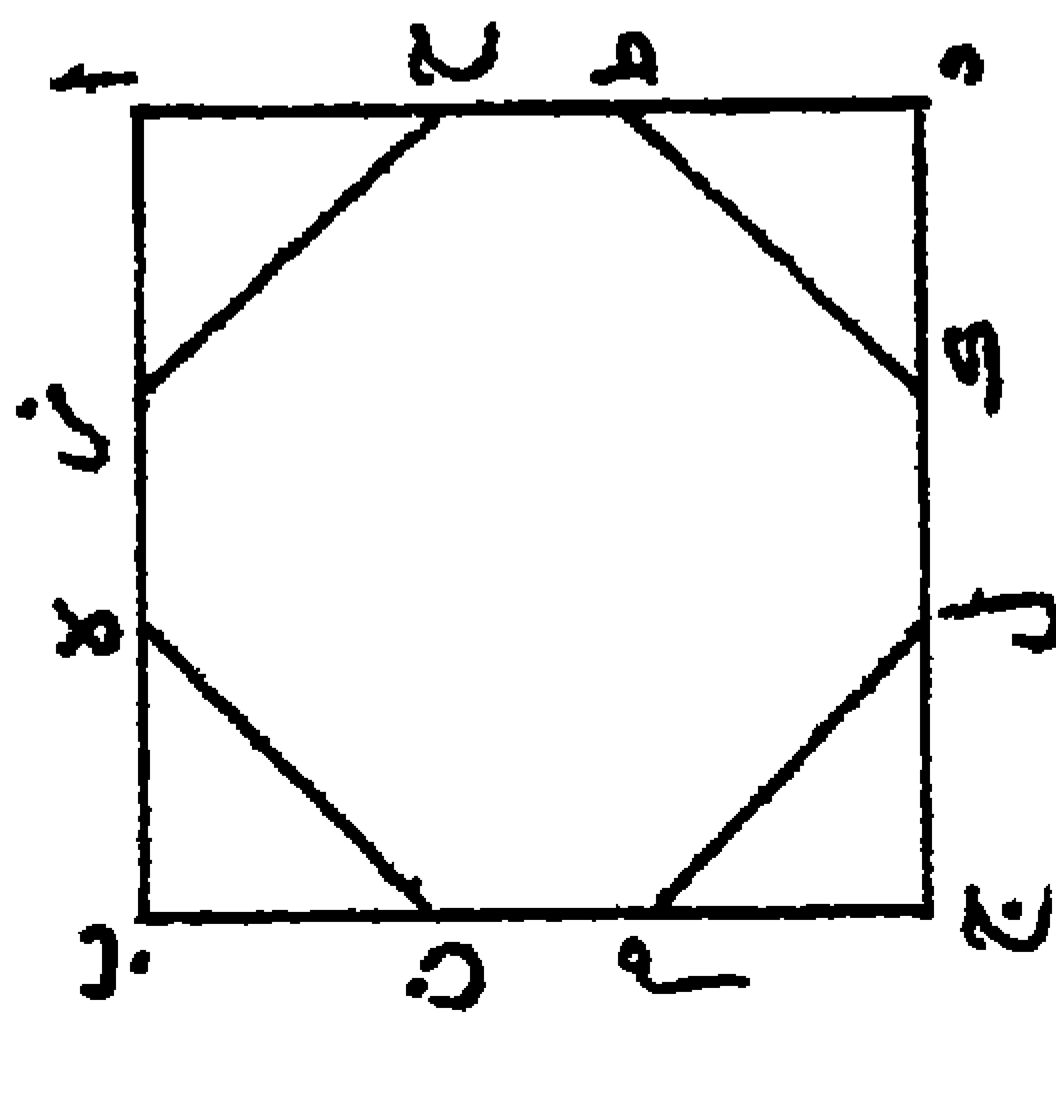
اقول

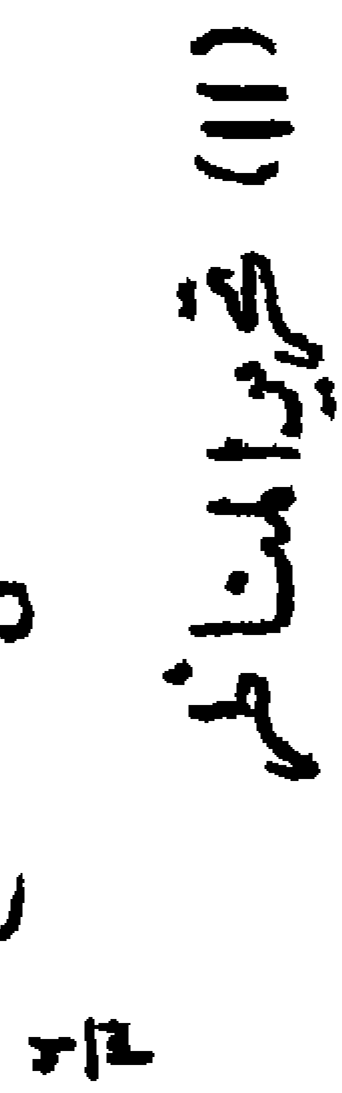


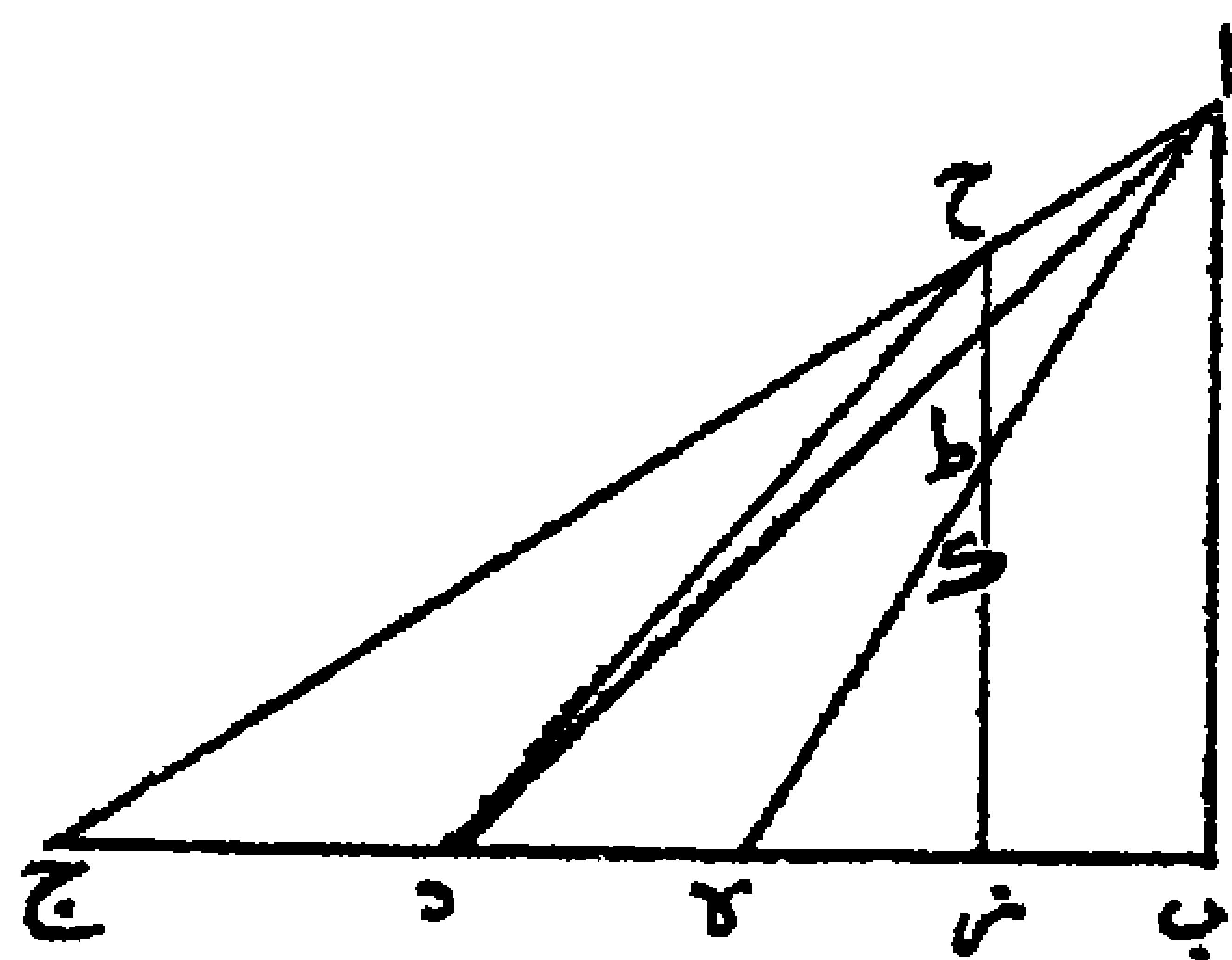
(٩) تحرير المناظر ٦/١



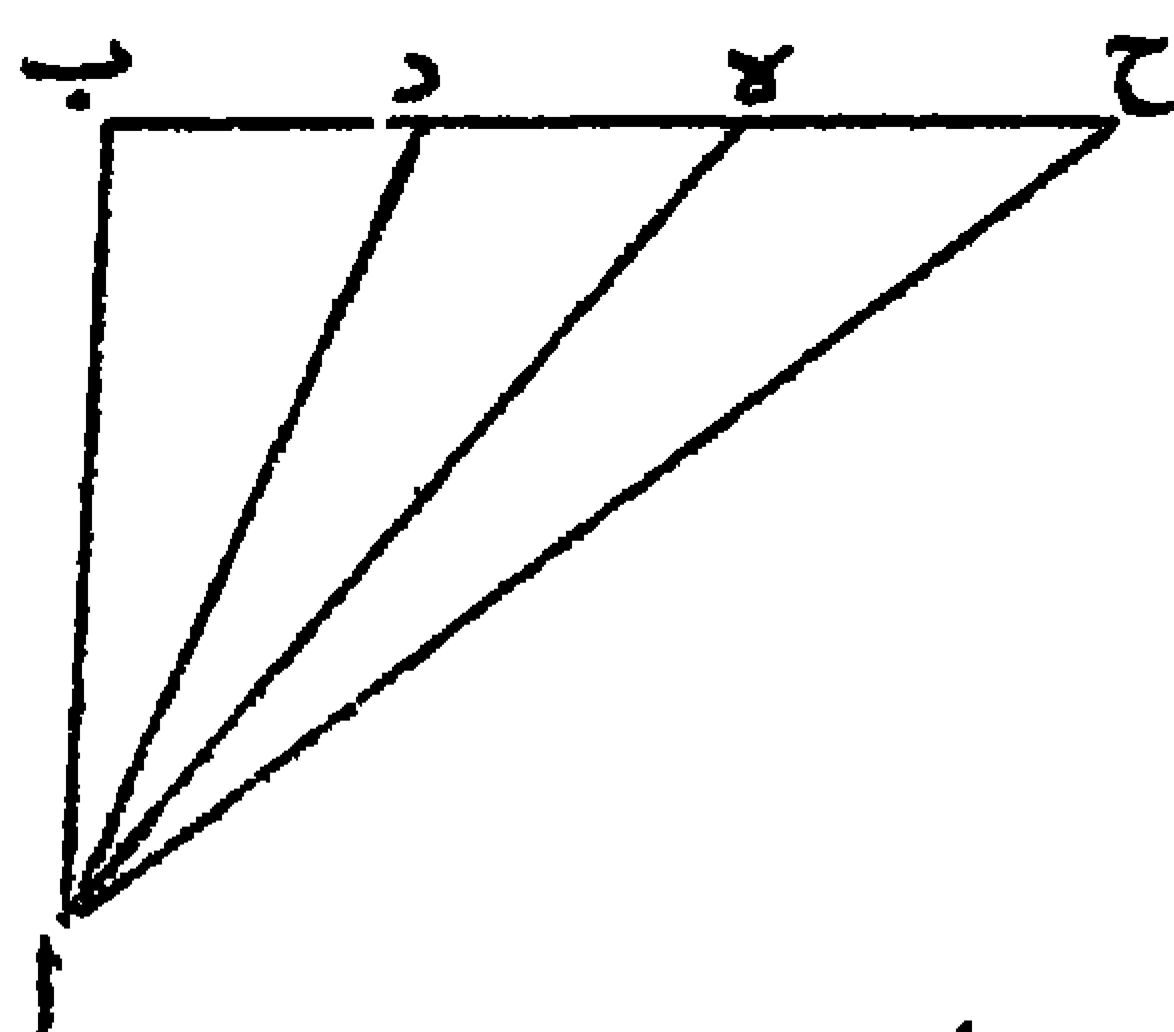
(١٠) تحرير المناظر ٦/٢



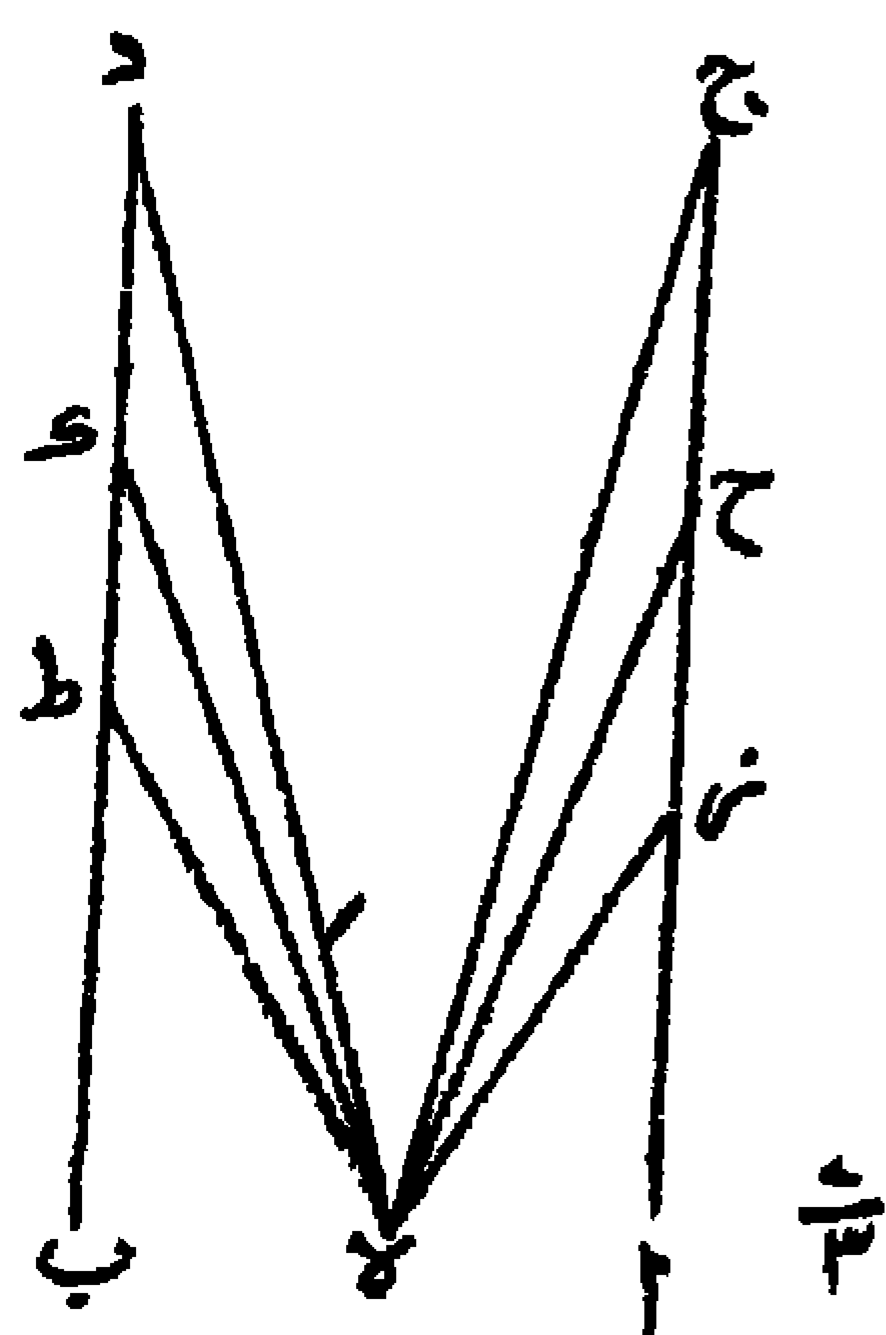




(١٢) تحرير المناظر



(١٣) تحرير المناظر



(١٤) تحرير المناظر

اقول ليس ذلك لعلة انما العلة ان اوتار الزوايا كخط ـ ز ح ـ يكون اصغر من اقطار الشكل ومايكون اصغر فهو يفوت عن البصر على بعد اقل مما يكون اعظم فاذا كان البعد بحيث تفوت عنه مقادير الزوايا ولا يفوت قطر الشكل يرى الشكل غير ذى زوايا .

يا ابعد السطوح يرى ارفع فليكن البصر ـ ا ـ وارفع من سطوح ـ ه ب ـ ه د ـ د ج (١٢) فنقول ان ـ ج د ـ الابعد من ـ ا ـ يرى ارفع من ـ د ه ـ و ـ د ه ـ من ـ ه ب ـ ولنخرج شعاعات ـ ا ب ـ ا ه ـ ا د ـ ا ج ـ وننصف ب ه ـ على ـ ز ـ ونخرج ـ ز ح ـ عمودا على ـ ب ج ـ كا ب ـ فلأن البصر يقع اولا على ـ ز ح ـ ثم على ـ ز ج ـ ويقع شعاع ـ ا ج ـ على ـ ح ـ من ح ز ـ وشعاع ـ ا د ـ على ـ ط ـ و ـ ا ه ـ على ـ ك ـ و ـ ح ط ـ ارفع ـ من ط ك ـ فد ج ـ الذى يرى بالشعاع المار على خط يرى ارفع من ـ د ه ـ الذى يرى بالشعاع المار على ـ ط ك ـ وكذلك ـ د ه ـ من ـ ه ب ـ وذلك ما اردناه .

يب ابعد السطوح التى فوق البصر يرى احفض (١٣) فليكن البصر وهو ـ ا ـ اخفض من ـ ب ج ـ ولنخرج شعاعات ـ ا ب ـ ا د ـ ا ه ـ ا ج ـ فنقول ان ـ ج ه ـ الابعد يرى اخفض من ـ ه د ـ و ـ ه د ـ من ـ د ب ـ وذلك لان شعاع ـ ا ج ـ على قياس مامر فى الشكل المتقدم يكون اخفض من شعاع ا ه ـ و ا ه ـ من ـ ا د ـ فيرى ـ ج ه ـ اخفض من ـ ه د ـ وكذلك ـ ه د من ـ د ب ـ وذلك ما اردناه .

يج الاقدار المتباعدة من البصر المقابلة له المتيامنة منها ترى متياسرة وبالعكس (١٤) فليكن ـ ا ج ـ ب د ـ قدرين متقابلين والبصر ـ ه ـ فيما بينهما ونخرج شعاعات ه ط ـ ه ك ـ ه د ـ ه ز ـ ه ح ـ ه ج ـ وليكن ـ ه ز ـ متيامنا عن ـ ه ح و ـ ه ح ـ عن ـ ه ج ـ فيرى ـ ه ج ـ متياسرا عن ـ ه ح ـ و ـ ه ح ـ عن ـ ه ز ـ وكذلك ـ ه د ـ ه ك ـ ه ط ـ نظيراتها منتقلة عن اليمين وذلك ما اردناه .

يد الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد تحت البصر فأبعدها يرى اعلى من اقربها (١٥) ولتكن الاقدار المتساوية ـ ا ب ـ ج د ـ ه ز ـ والبصر ـ ح ـ وهو عال عنها ولنخرج منه شعاعات ـ ح ا ـ ح ج ـ ح ه ـ نقول ـ فا ب ـ يرى اعلى من ج د ـ و ـ ج د ـ من ـ ه ز ـ وذلك ان شعاع ـ اح ـ اعلى من ـ ج ح ـ و ج ح ـ من ـ ه ح ـ وحيث شعاع ـ ا ح ـ فثم ترى نقطة ـ ا ـ وهناك ينتهى قدر ـ ا ب ـ وكذلك فى الباقية ـ فاب ـ اذا يرى اعلىٰ من ـ ج د ـ وكذلك ج د ـ من ـ ه ز ـ وذلك ما اردناه .

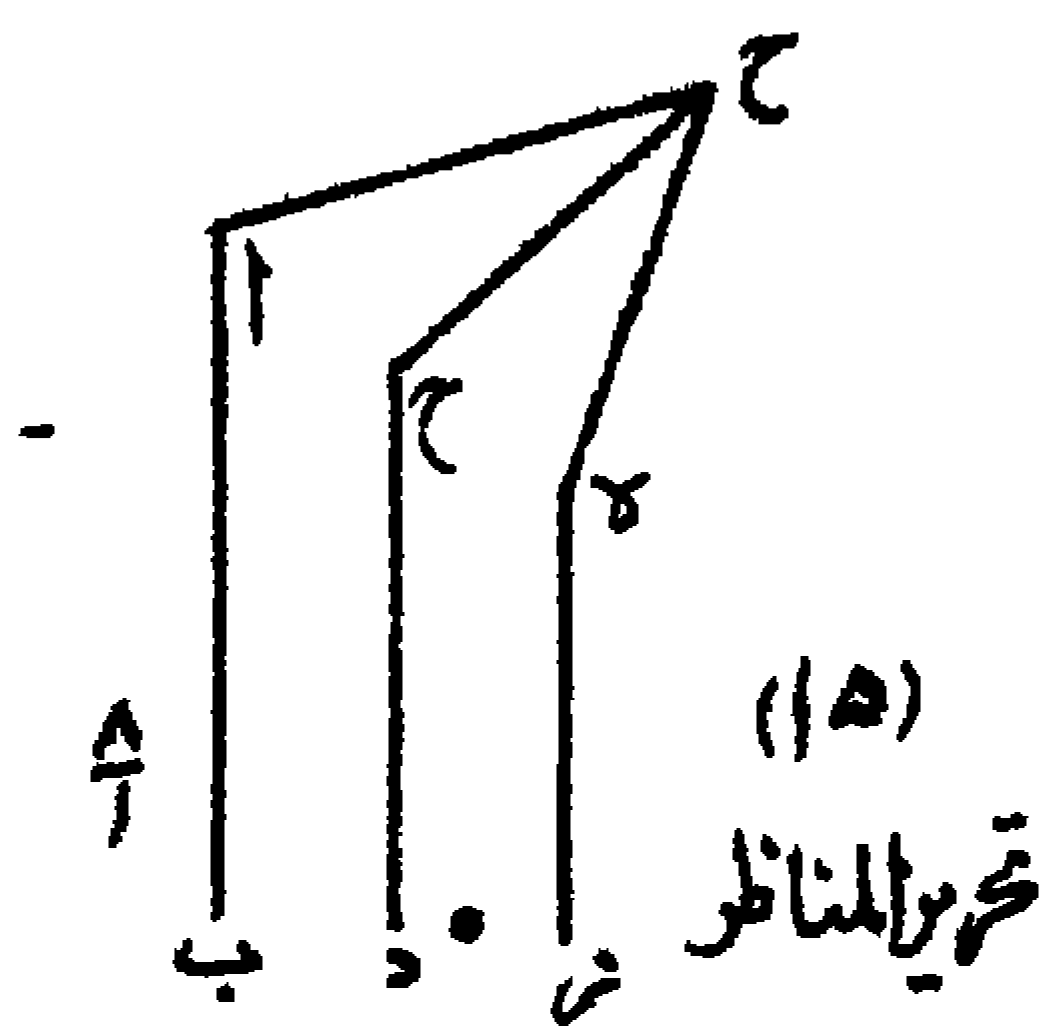
يه الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد فوق البصر فأبعدها يرى اخفض من اقربها (١٦) ولتكن الاقدار ـ ا ب ـ ج د ـ ه ز ـ والبصر ـ ح ـ والشعاعات ح ب ـ ح ك ـ ح ز ـ والبيان كما مر فى الشكل المتقدم وذلك ما اردناه .

يو اذا كان مقداران تحت البصر ابعدهما الاعظم فالذى يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اصغر مما يرى من الاعظم مع الاصغر اذا نزل البصر من هناك (١٧) فليكن المقداران ـ ا ب ـ ج د ـ واعظمهما ـ ا ب ـ والبصر اولا عند ـ ه ـ فيكون الشعاع الخارج الى ـ ج ه ـ ج ز ـ وحينئذ يرى من ـ ا ب ـ مع ـ ج د ـ قدر ـ ز ب ـ ثم لينزل البصر الى عند ـ ح ـ فيصير الشعاع ـ ح ج ط ـ ويكون المرئى من ـ ا ب ـ مع ـ ج د ـ قدر ـ ط ب ـ و ـ ز ب ـ اصغر من ـ ط ب ـ فاذا المرئى من ـ ا ب ـ مع ـ ج د ـ فى الاول اصغر وذلك ما اردنا .

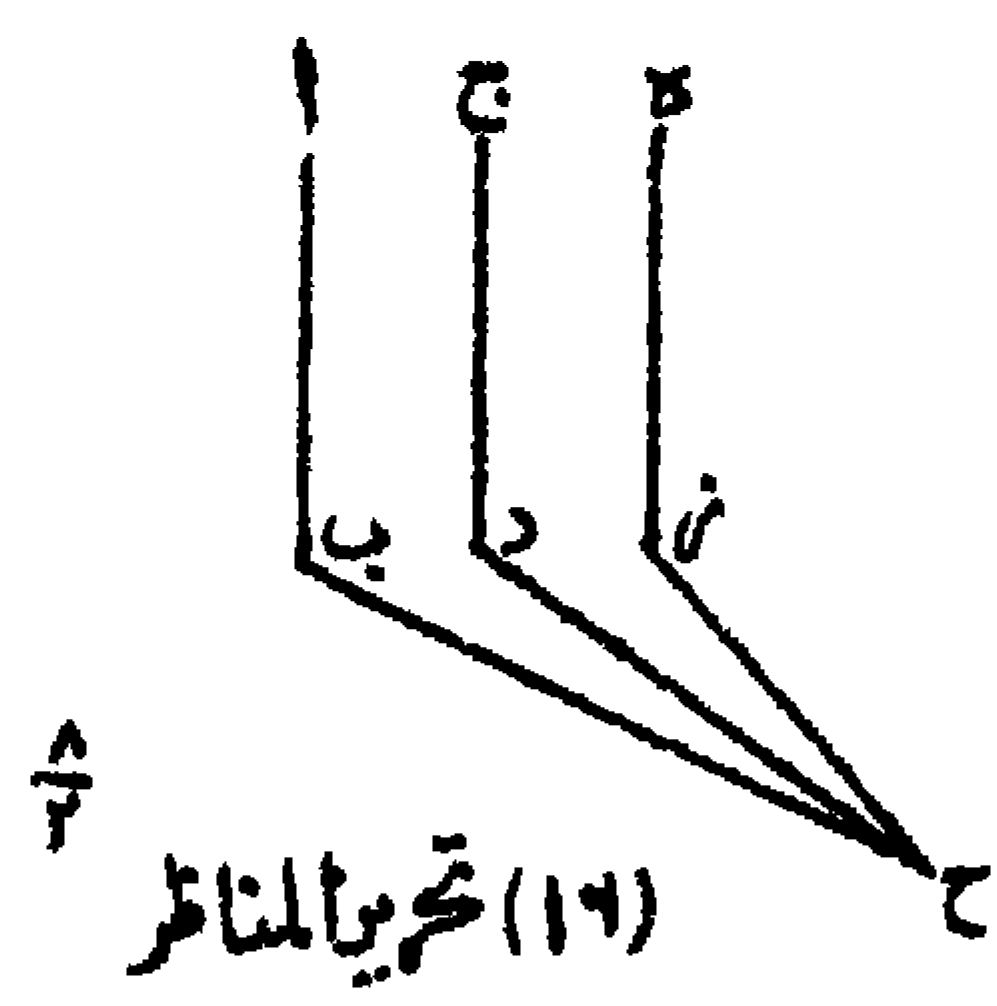
يز اذا كان مقداران فوق البصر ابعدهما اعظم فالذى يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اعظم مما يرى منه معه اذا ارتفع البصر من هناك (١٨) وليكن المقداران كما كانا والبصر مرة عند ـ ح ـ ومرة عند ـ ه ـ فيكون بمثل البيان المتقدم ـ ط ب المرئىٔ من ـ ا ب ـ مع ـ ج د ـ فى الاول اعظم من ـ ز ب ـ المرئىٔ منه معه فى الآخر وذلك ما اردناه .

يح اذا كان مقداران على خط مستقيم ابعدهما اعظم فالذى يرى من الاعظم مع الاصغر لايختلف بالقرب والبعد اذا كان البصر دائما على ذلك الخط (١٩) وليكن

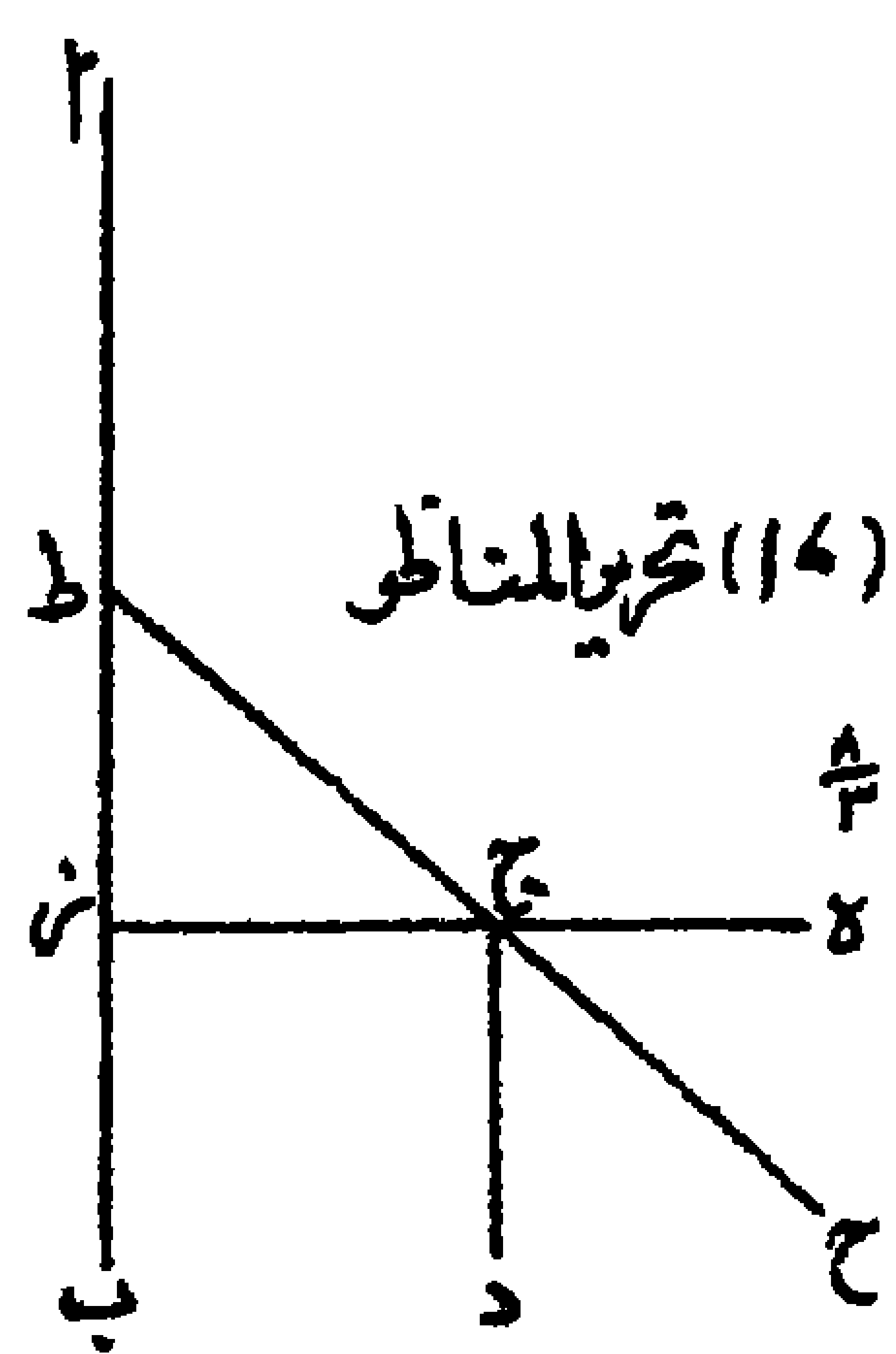
 المقدار



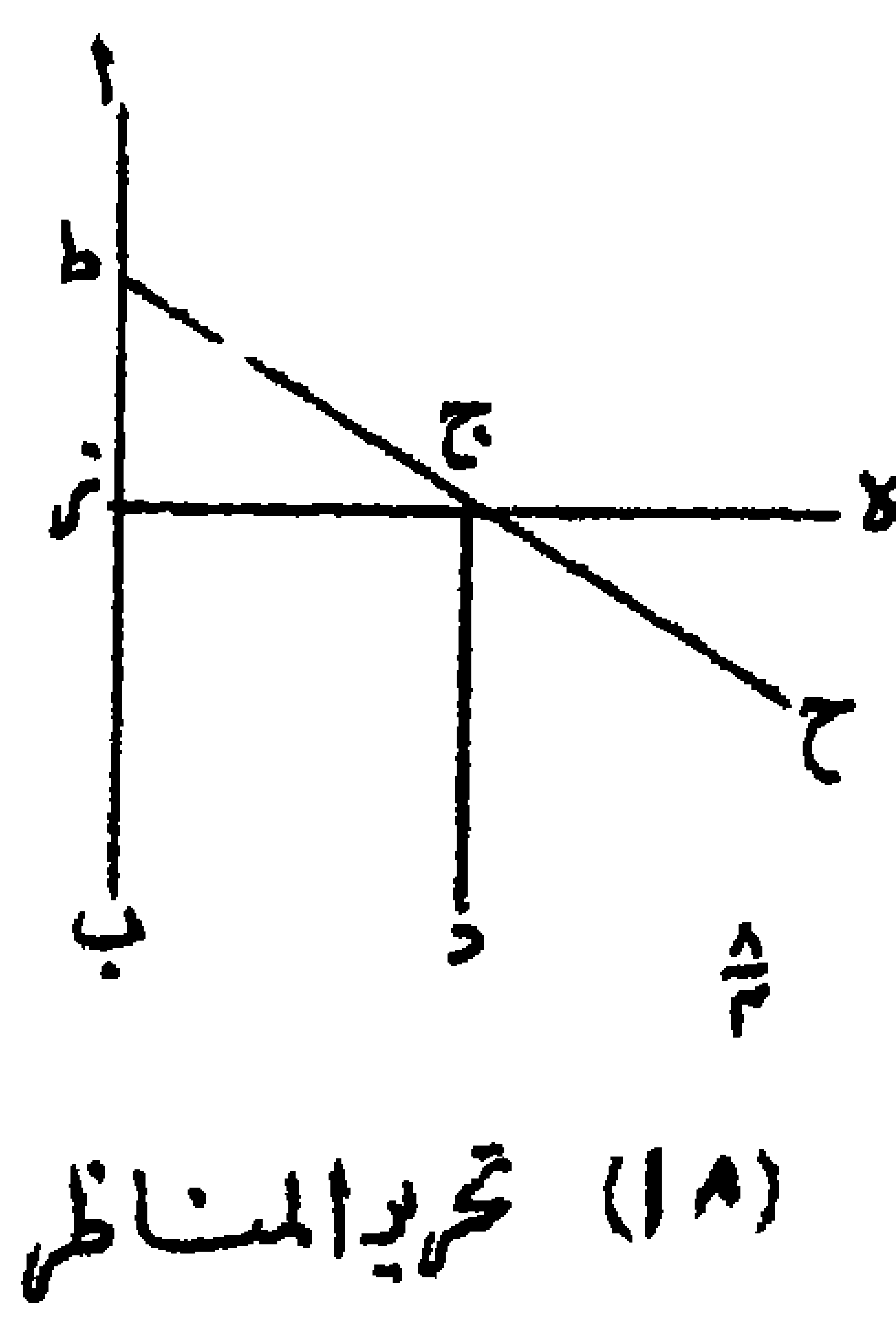
(١٥) تحرير المناظر



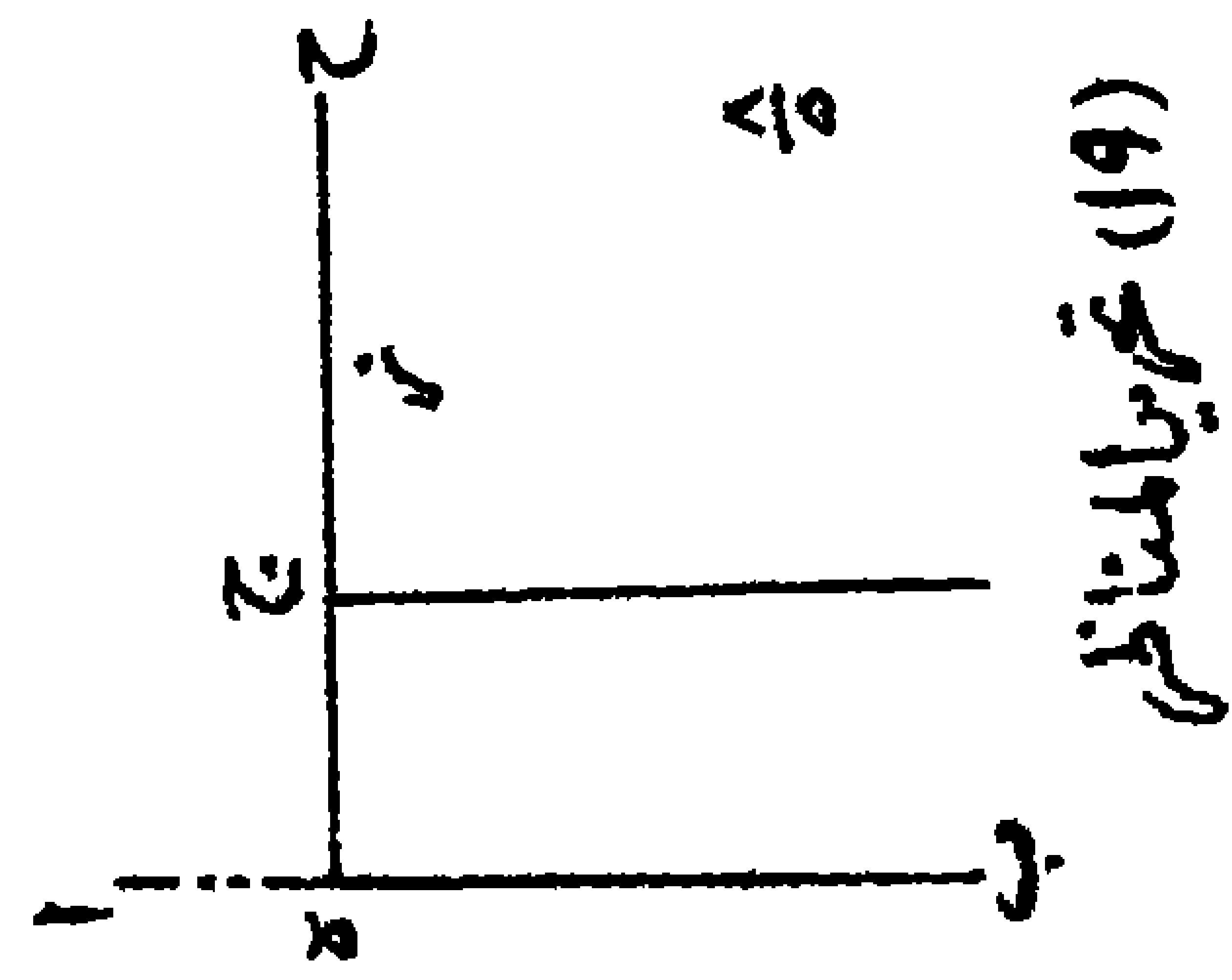
(١٦) تحرير المناظر



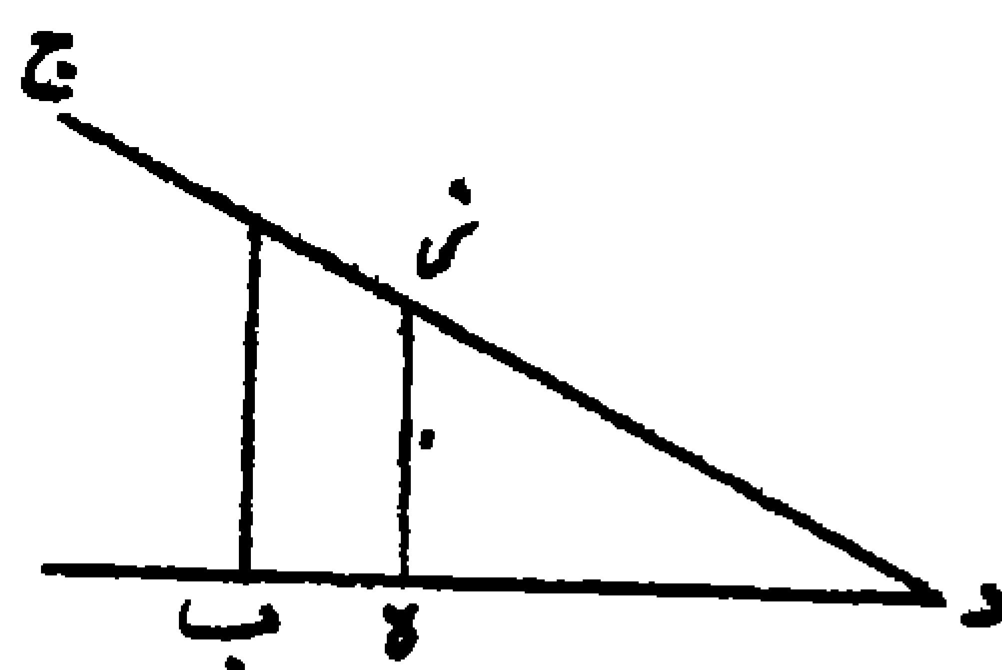
(١٧) تحرير المناظر



(١٨) تحرير المناظر

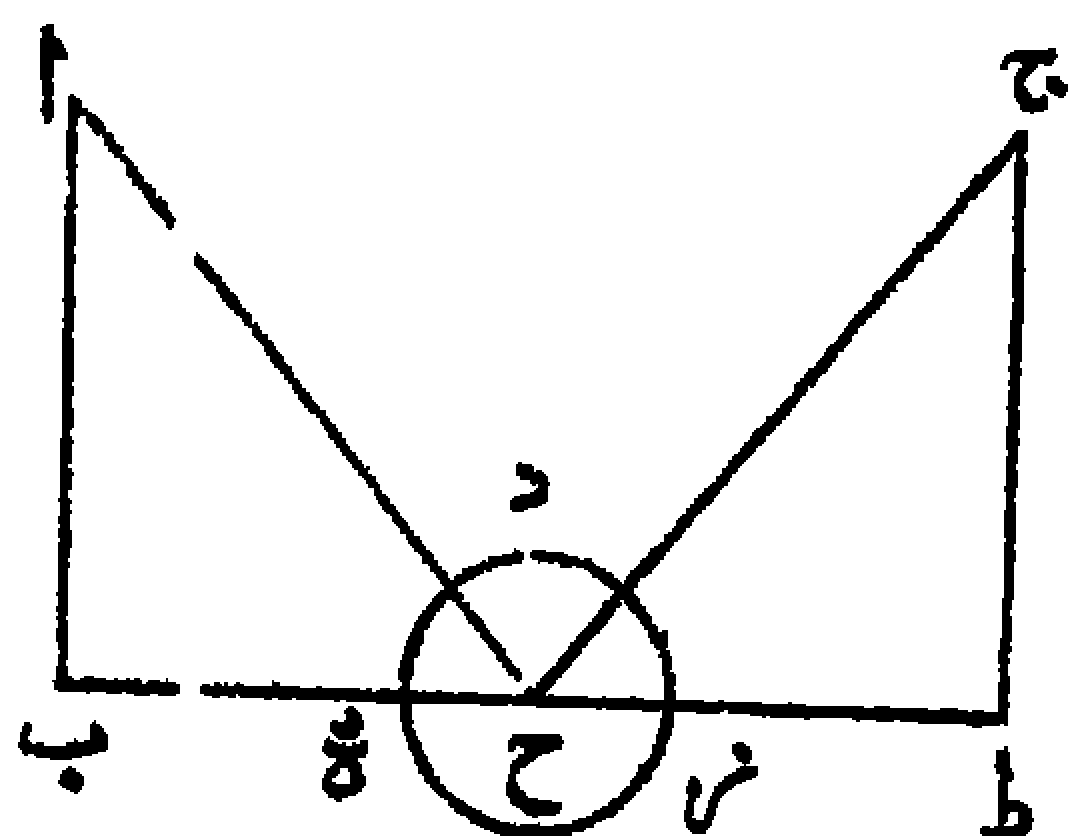


(١٩) تحرير المناظر



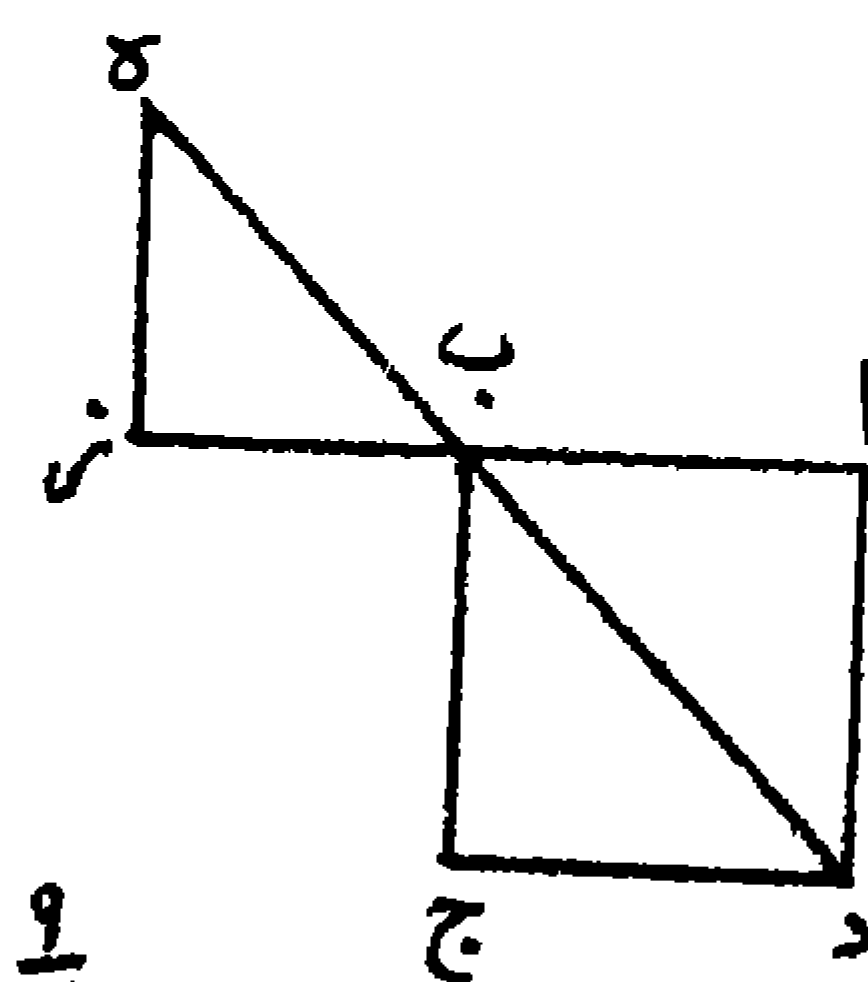
٩/١

(٢٠) تحرير المناظر



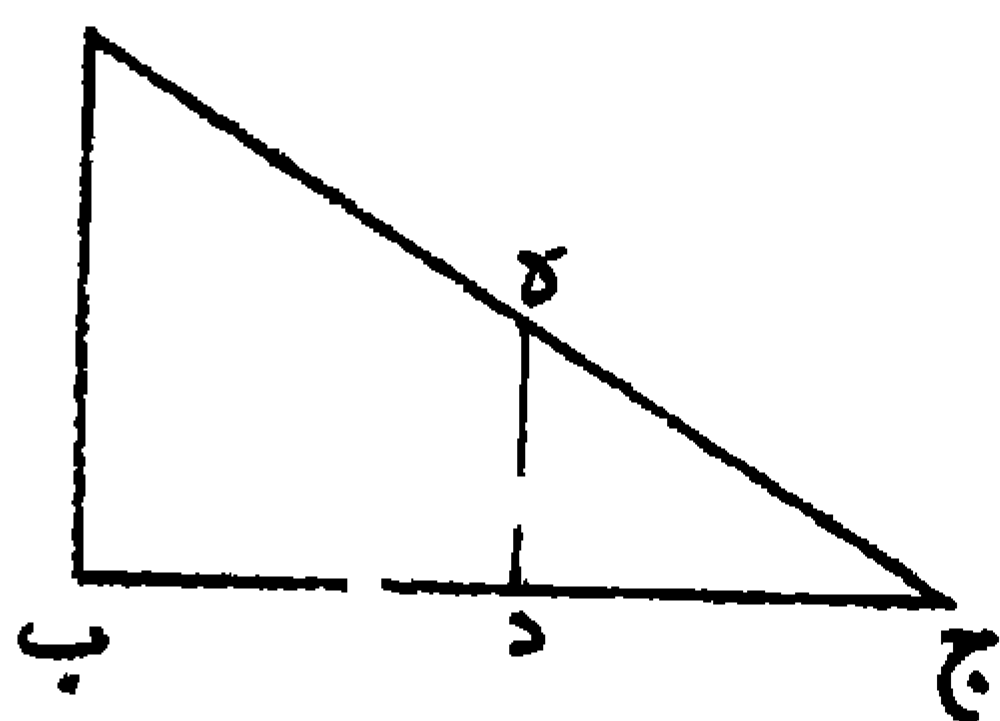
٩/٢

(٢١) تحرير المناظر



٩/٣

(٢٢) تحرير المناظر



٩/٤

(٢٣) تحرير المناظر

المقدار ان كما كانا والبصر تارة عند ـ ز ـ وتارة عند ـ ح ـ من خط ـ ح ج ه ـ وظاهر ان المرئى من ـ ا ب ـ مع ـ ج د ـ دائما يكون ـ ه ب ـ وذلك ما اردناه .

لنا ان نعرف مقدار ارتفاع حسم يمكن الوصول الى قاعدته بالشمس (٢٠) وليكن الجسم ـ ا ب ـ والشعاع الشمسى ـ ج د ـ فيكون ـ ب د ـ ظل ـ ا ب ونضع جسما معلوم الارتفاع ـ كه ز ـ بحيث يمر شعاع ـ ج د ـ بنقطة رأسه فيكون مثلثا ـ ز ه د ـ ا ب د ـ متشابهين ونسبة ـ د ه ـ المعلوم الى ـ ه ز ـ المعلوم كنسبة ـ د ب ـ المعلوم الى ـ ب ا ـ المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه . يط

لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالمرآة (٢) وليكن الحسم ـ ا ب ـ والبصر ـ ج ـ ونضع مرآة ـ د ه ز ـ فمابين عمودى ـ ج ط ـ ا ب ـ القائمين على ـ ط ب ـ بحيث ينعطف من جزء منه ـ كح ـ شعاع البصر الى نقطة ـ ا ـ وليكن الشعاع ـ ج ح ـ والمنعطف منه ـ ح ا ـ فيكون فى مثلثى ـ ج ط ح ـ ا ب ح ـ زاويتا ـ ط ب ـ قائمتين وزاويتا ـ ح ـ الشعاعية والانعطافية متساويتين ولذلك تكون نسبة ـ ج ط ـ المعلوم الى ـ ط ح ـ المعلوم كنسبة ـ ا ب ـ المطلوب الى ـ ب ح المعلوم ـ فاب ـ معلوم وذلك ما اردناه . ك

لنا ان نعرف مقدار عمق شىء يمكن النظر الى اسفله (٢٢) وليكن العمق ا د ـ والبصر ـ ه ـ والبسيط ـ ا ب ز ـ نعرف مقدار عمق وننظر الى د ـ فنجده بازاء ـ ب ـ من البسيط ويكون الخط الشعاعى ـ ه ب د ـ ومثلثا د ا ب ـ ب ز ه ـ لتساوى زاويتى ـ ب ـ وكون زاويتى ـ ا ز ـ تامتين متشابهتين فنسبة ـ ه ز ـ المعلوم الى ـ ز ب ـ المعلوم كنسبة ـ د ا ـ المطلوب الى ـ ا ب ـ المعلوم ـ فدا ـ معلوم وذلك ما اردناه . كا

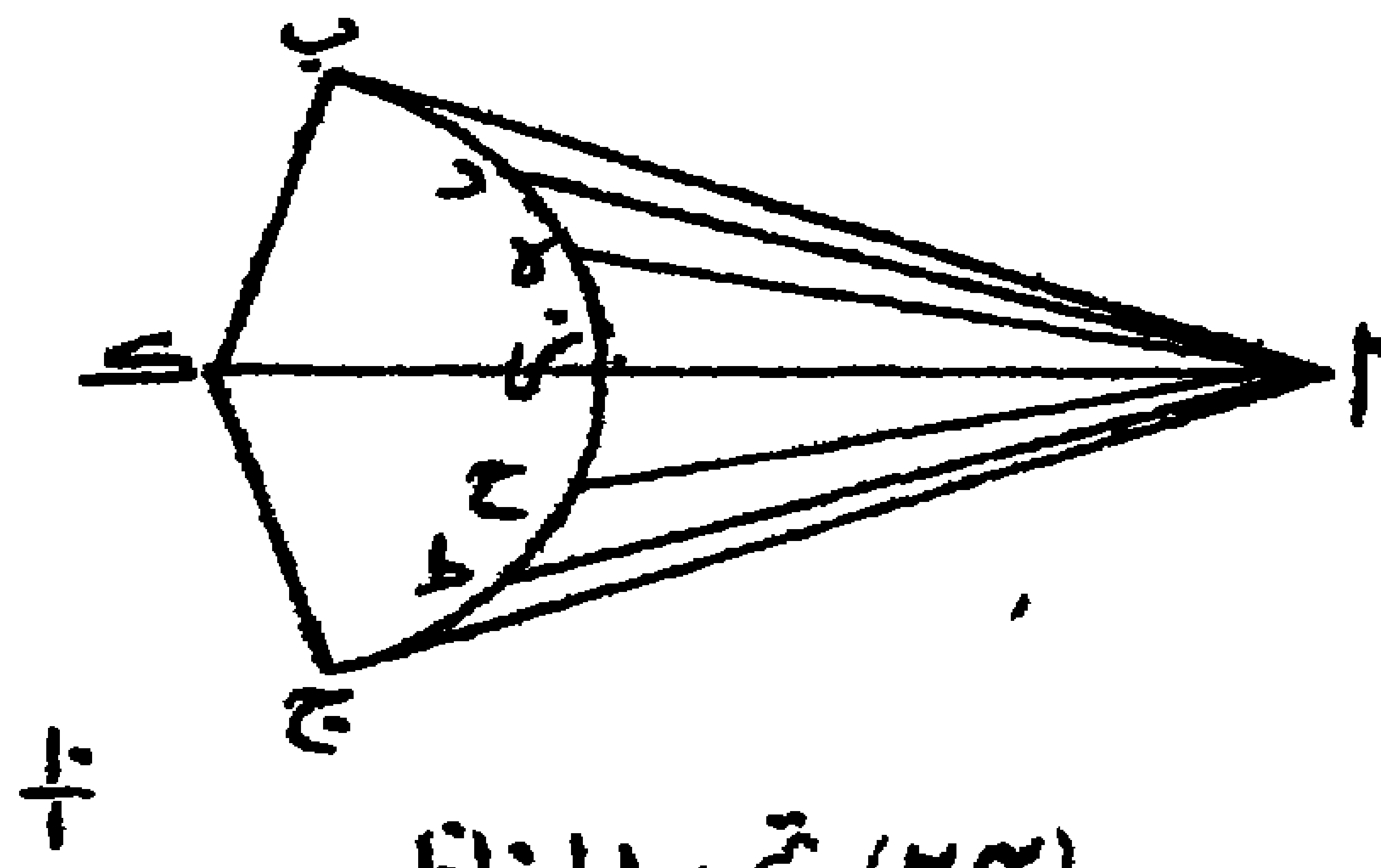
لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته من غير شمس (٢٣) كب

وليكن الجسم - ا ب - والبسيط - ج ب - وننظر من - ج - الى ان نرى - ا
ونعلم على - ج ب - نقطة - د - ونخرج منها - د ه - عمودا وليمر شعاع - ج
ه ا - بنقطة - ه - منه فيكون مثلثا - ج د ه - ج ب ا - متشابهين ونسبة - ج
د - المعلوم الى - د ه - المعلوم كنسبة - ج ب - المعلوم الى - ب ا - المطلوب
فهو معلوم وذلك ما اردناه .

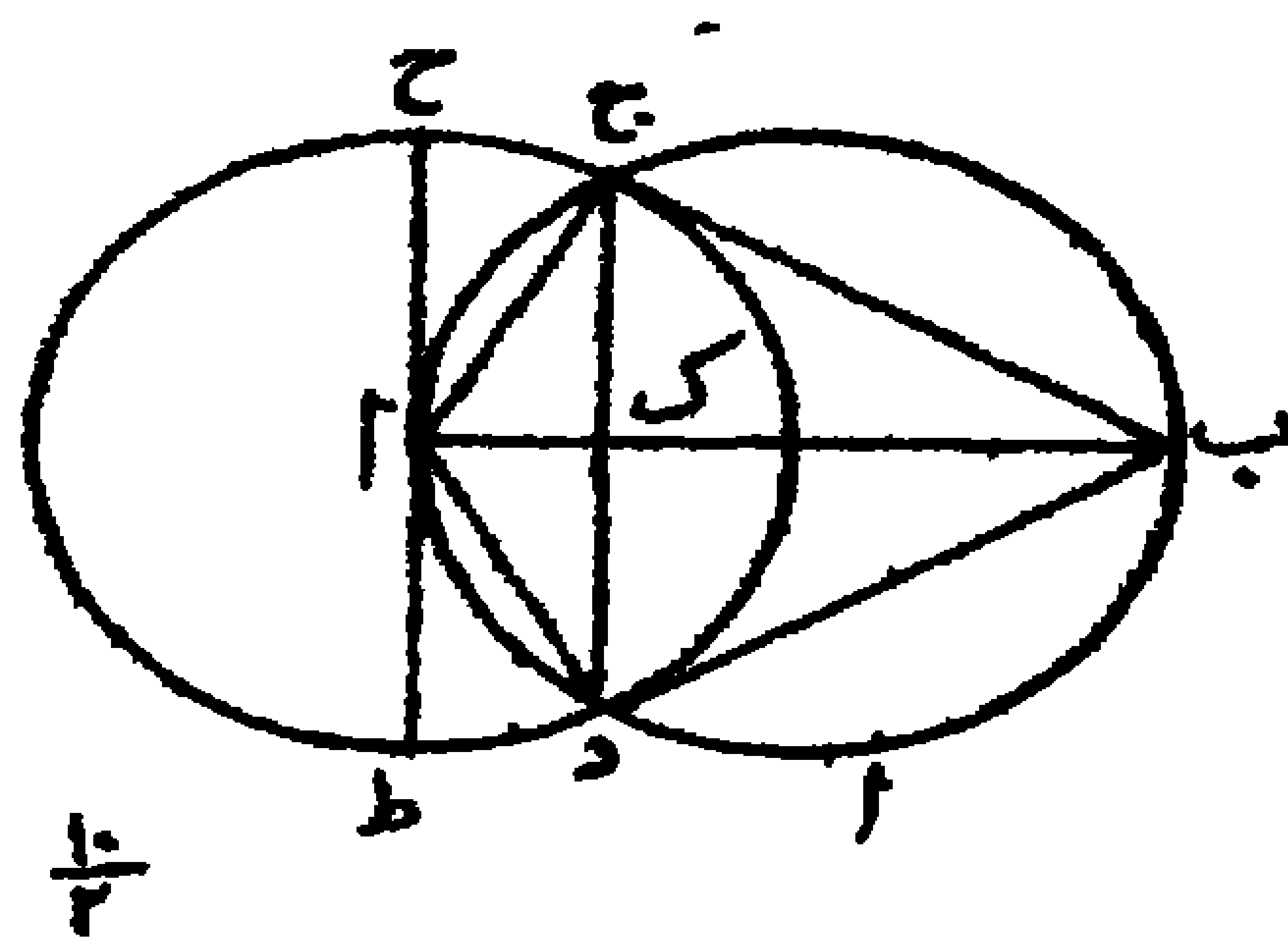
كج اذا كان البصر فى سطح قطعة دائرة فانه يراها كخط مستقيم (٢٤) وليكن البصر - ا - والقطعة - ج ب - ولنخرج اليها شعاعات - ا ب - ا د - ا ه - ا ز - ا ح - ا ط - ا ج - ونخرج من مركز - ك - خطوط - ك ب - ك د - ك ه - ك ز - ك ح - ك ط - ك ج - فلأن - ك ب - يرى من زاوية ك ا ب - و - ك د - يرى من زاوية - ك ا د - فب ك - يرى اعظم من - د ك وكذلك - د ك - من - ه ك - و - ه ك - من - ز ك - وايضا - ج ك - يرى اعظم من - ك ط - و - ك ط - من - ك ح - و - ك ح - من - ك ز - ويرى قوس - ب ج - كقاعدة لعمود - ا ز - فيرى كخط مستقيم ومثل ذلك يفرض ايضا فى باطن القوس وذلك ما اردناه .

كد مايرى من الكرة يكون اصغر - من نصفها وتحيط به دائرة (٢٥) فلتكن الكرة مركزها - ا - والبصر - ب - ونصل - ب ا - ونخرج سطحا طر - به وتقطع الدائرة العظمى فى الكرة التى عليها - ج ح ط د - ونرسم على قطر - ب ا دائرة - ا ج ب - ونصل - ب ج - ب د - ا ج - ا د - فلان - ا ج ب نصف دائرة تكون زاوية - ا ج ب - قائمة وكذلك زاوية - ا د ب - د ب ج ب د - تماسان دائرة - ج ح ط - ونصل - ج د - ونخرج من - ا - خط ح ا ط - موازيا له فزاوية - ك - قائمة واذا ادرنا مثلث - ب ك ج - على محور - ب ك - الثابت الى ان يعود الى موضعه رسمت نقطة - ج - دائرة على الكرة ويكون - ب ج - فى جميع المواضع مماسا للكرة فترى الكرة بمنزلة تلك الدائرة ويكون المرئى منها اقل من نصفها لان نصف الكرة ما يحويه - ح

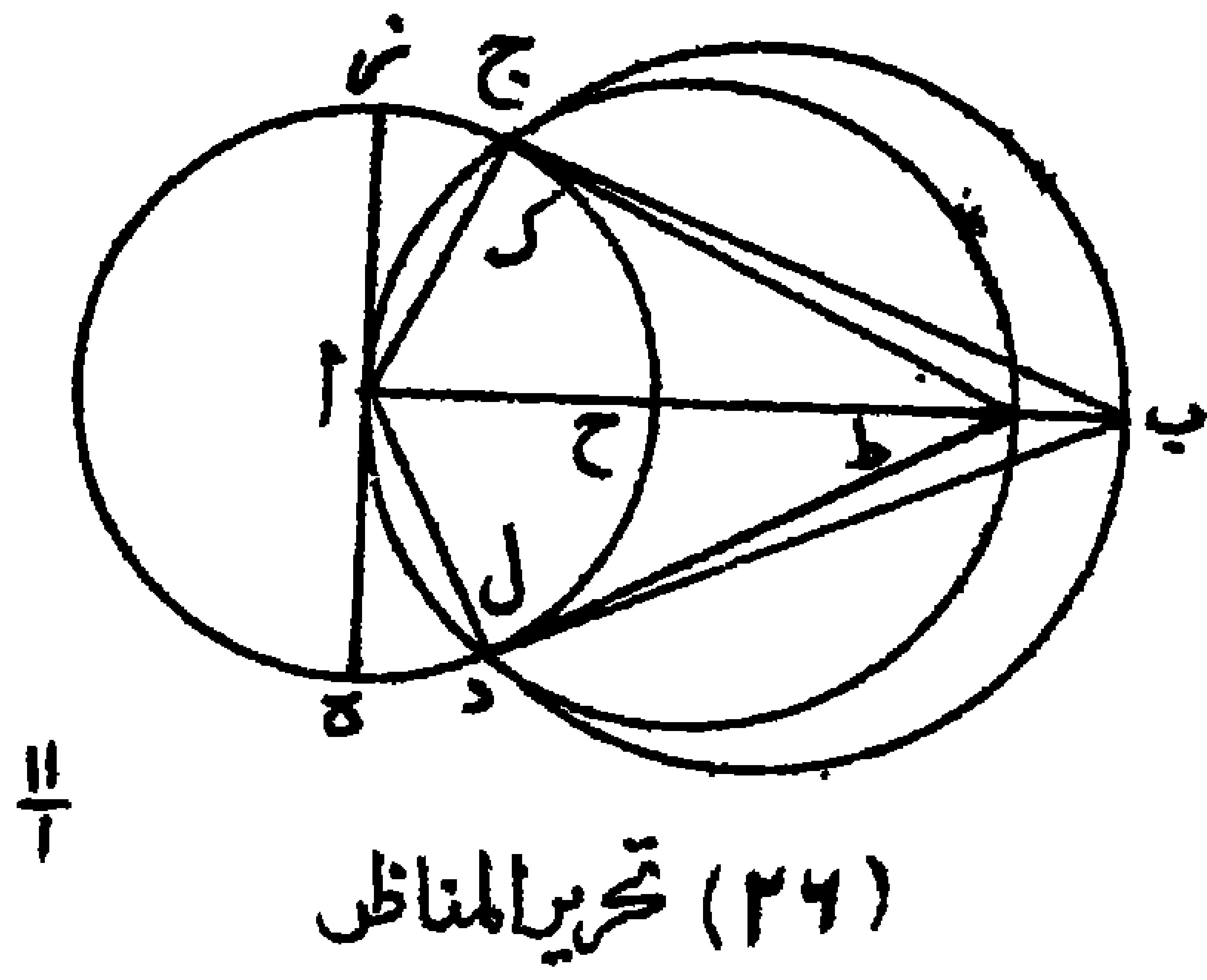
ج -



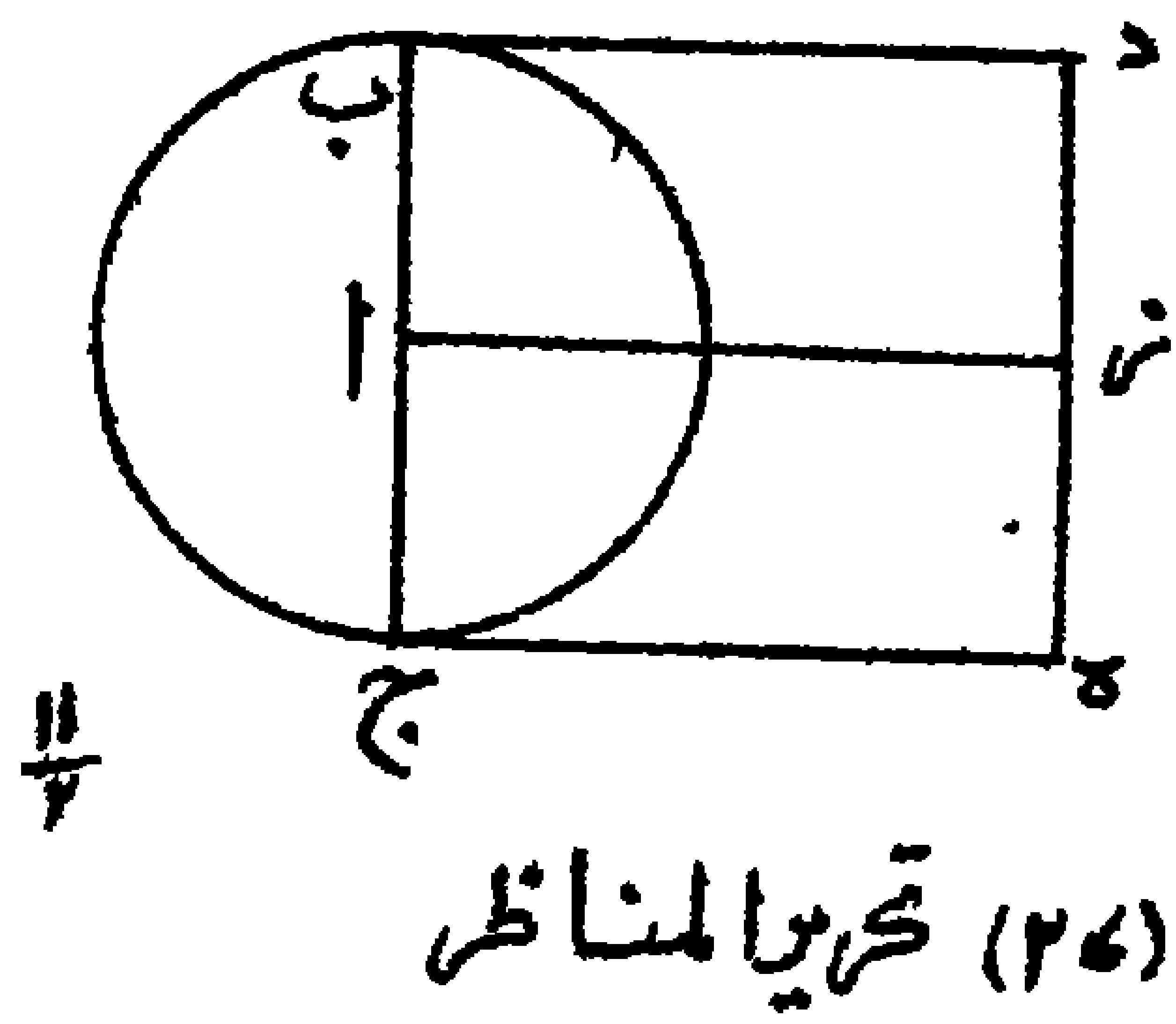
(٢٤) تحرير المناظر



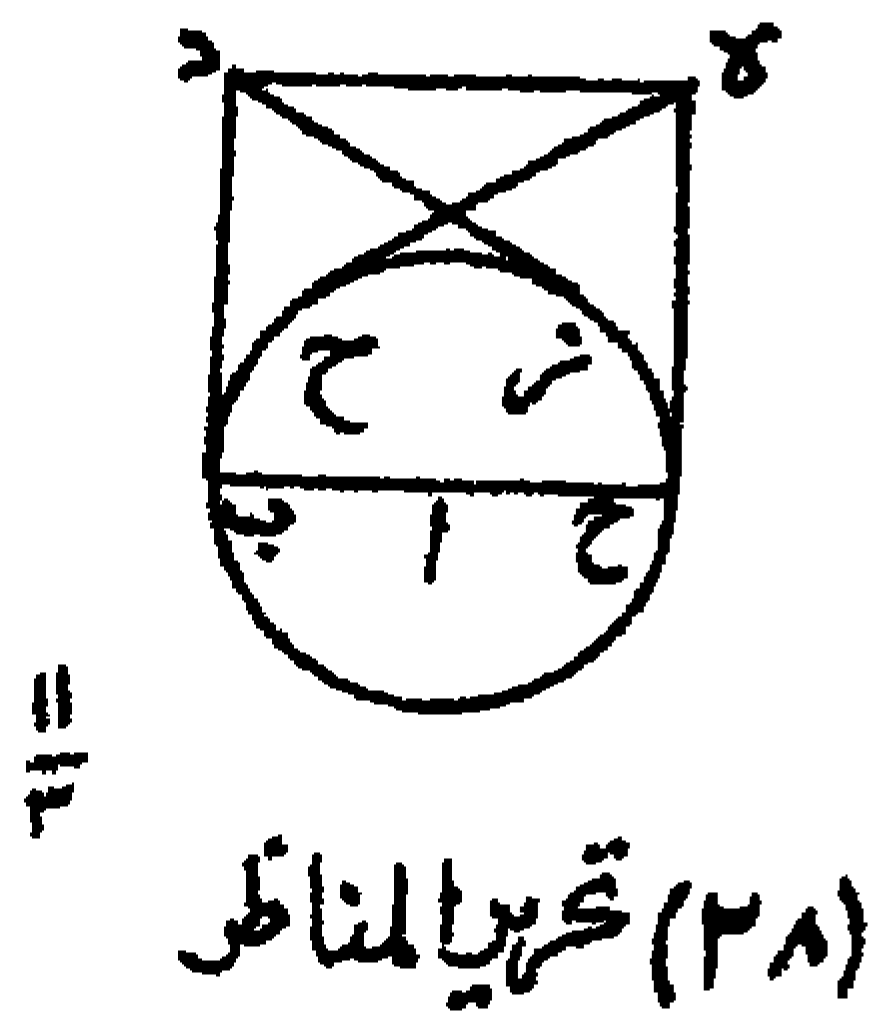
(٢٥) تحرير المناظر



(۲۶) تحریر المناظر



(۲۷) تحریر المناظر



(۲۸) تحریر المناظر

ج ـ د ط ـ و ـ ج د ـ المرئ من شعاعى ـ ب ج ـ ب د ـ اقل منه وذلك ما اردناه .

كه اذا دنا البصر من الكرة يصير ما يرى منها اقل مما كان اولا و يظن انه صار اعظم فلتكن كرة مركزها ـ ا ـ والبصر ـ ب ـ ونصل ـ ا ب ـ ونرسم عليه دائرة ـ ج ب د ـ ونقسم على ـ ا ب ـ عمود ـ ه ز ـ ونخرج سطحا يمر بهما وتقطع الكرة على عظيمة ـ ج ز ه د ـ ونصل ـ ج ا ـ ا ه ـ د ب ـ ب ج فلما تكون زاويتا ـ ج د ـ قائمتين وشعاعا ـ ب ج ـ ب د ـ مماسين للكرة ويكون مقدار ـ ج ح د ـ مايرى من الكرة (٢٦) ثم ليكن البصر على موضع ط ـ من ـ ب ا ـ ونرسم على ـ ط ا ـ دائرة ـ ا ك ط ل ـ ونصل ـ ط ل ـ ط ك ـ ا ل ـ ا ك ـ فيصير ما يرى من الكرة ـ ك ح ل ـ وهو اقل من ـ ج ح د ـ ولان زاوية ـ ك ط ل ـ اعظم من زاوية ـ ج ب د ـ يكون المرئ من الكرة عند ـ ط ـ اعظم من المرئ منها عند ـ ب ـ وذلك ما اردناه .

كو اذا كان مابين العينين مثل قطر الكرة رؤى منها نصفها (٢٧) فليكن مركز الكرة ا ـ ودائرتها العظيمة ـ ج ب ـ وقطرها ـ ب ج ـ والعينان ـ د ه ـ ونصل ب د ـ ج ه ـ ونخرج ـ ا ز ـ موازيا لهما فاذا اثبتنا ـ ا ز ـ و ـ ادرنا سطح ب ز ـ الى ان يعود الى موضعه رسم على الكرة نصف دائرة عظيمة تمر بنقطتى ب ج ـ وهو المرئى من الكرة وذلك ما اردناه .

اقول هذا ليس بصحيح والصواب ان نخرج من ـ د ـ د ز ـ مماسا للكرة ومن ـ ه ـ ه ح ـ فيكون المرئى بالعين التى على نقطة ـ د ـ مايحويه دائرة تمر بنقطتى ـ ب ز ـ (٢٨) والمرئى بالعين التى على نقطة ـ ه ـ ما تحويه دائرة تمر بنقطتى ـ ح ج ـ والدائرتان تتقاطعان فى احد نصفى الكرة ولا يحويان تمام النصف فيرى طرفا القطر المار بنقطتى ـ ب ـ ج ـ ولا يرى اطراف سائر اقطار الدائرة العظيمة المارة بنقطتى ـ ب ـ ج ـ اعنى التى يرسمه سطح ـ ب ز .

كز اذا كان ما بين العنين اعظم من قطر الكرة رؤى منها اعظم من نصفها فليكن

مركز الكرة ــ ا ــ و ــ عظيمتها ــ ه د ح ــ والعينان ــ ب ج ــ وقطر الكرة اصغر من ــ ب ج ــ (٢٩) ونخرج شعاعى ــ ب د ــ ج ه ــ فيلتقيان على ــ ز ونصل ــ د ه ــ فتكون قطعة ــ د ح ه ــ اعظم من النصف وهى ما ترى بعينى ب ج ــ وذلك ما اردناه .

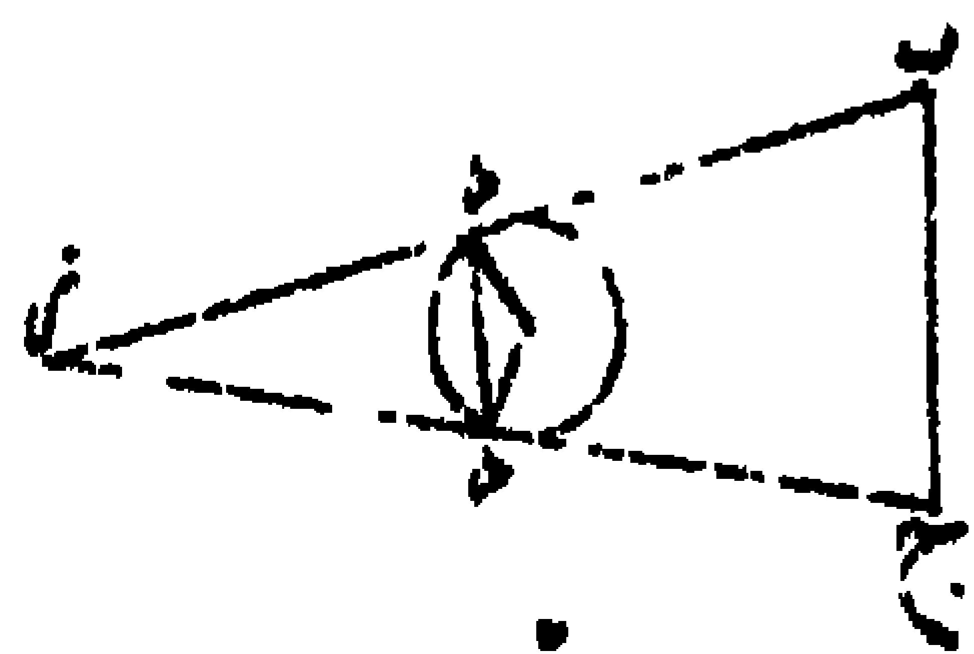
كح اذا كان ما بين العينين اصغر من قطر الكرة رؤى منها اصغر من نصفها (٣٠) فليكن المركز ــ ا ــ والعظيمة ــ ب ج ــ والعينان ــ د ه ــ والشعاعان ــ د ب ه ج ــ واذا اخرجا التقيا على ــ ز ــ وقطعة ــ ب ج ــ اصغر من النصف وهى ما يرى بعينى ــ د ه ــ وذلك ما اردناه .

اقول الخلل فى هذين الشكلين على قياس الشكل المتقدم عليهما .

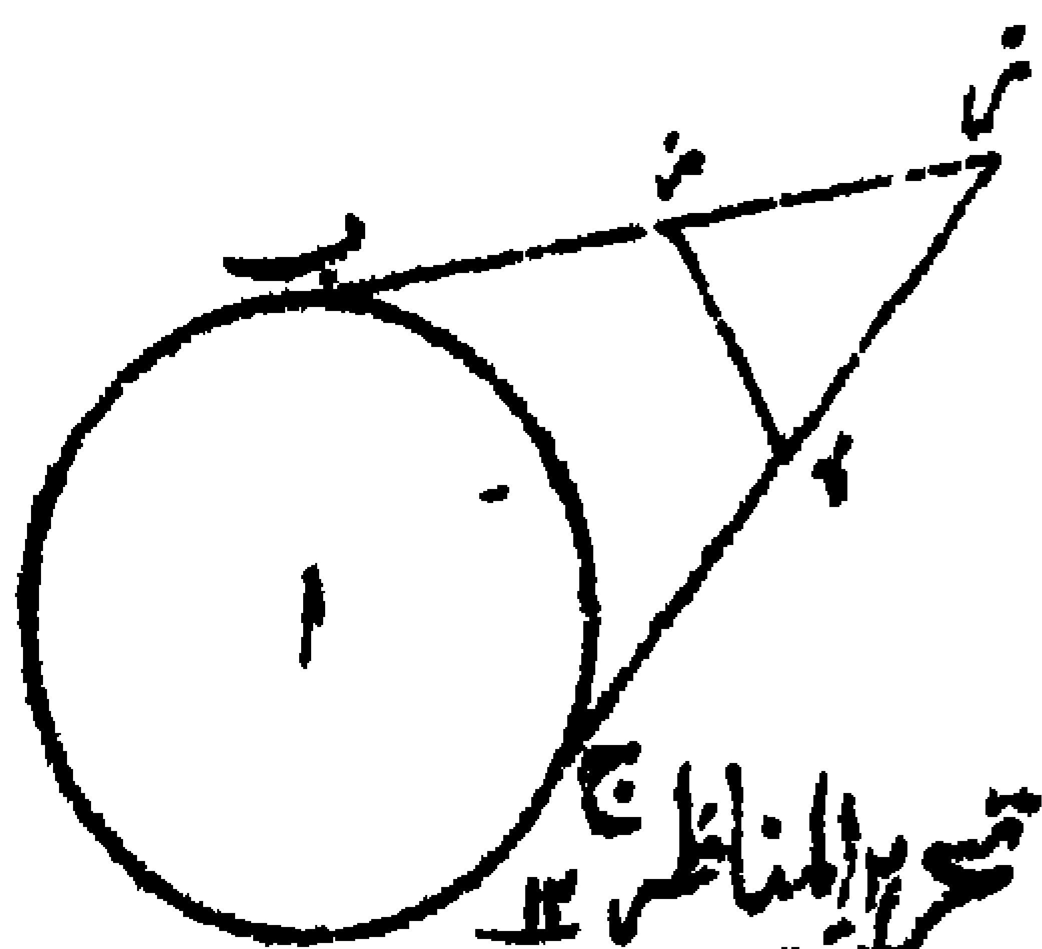
كط مايرى من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها (٣١) فليكن قاعدة الاسطوانة دائرة ــ ج ب ــ ومركزها ــ ا ــ والبصر ــ د ــ وهو فى سطح الدائرة ونصل د ا ــ ونخرج شعاعى ــ د ب ــ ب ج ــ المماسين للدائرة ونخرج ضلعى ــ ب ه ج ز ــ من اضلاع الاسطوانة ونخرج سطحى ــ د ب ب ه ــ د ج ج ز ــ فلا يقطعان الاسطوانة لكونهما مماسين لها ولكون قطعة ــ ب ج اقل من نصف الدائرة وما يجوزه سطح ــ د ب ــ ه د ــ ج ز ــ من الاسطوانة بحسبها يكون المرئ من الاسطوانة اقل من نصفها وذلك مااردناه.

ل لتكن دائرة مركزها ــ ا ــ والبصر ــ ز ــ ونصل ــ ز ا ــ ونخرج قطر ــ ج ا د ــ عمودا على ــ ز ا ــ ونرسم على ــ ز ا ــ دائرة ــ ا ب ــ ز ه ــ ونصل ا ب ــ ب ز ــ ا ه ــ ه ز ــ فزب ــ ب ز ــ مماستان دائرة ــ ج ب ــ ه د ــ لكونهما عمودين على ــ ا ب ــ ا ه ــ ولذلك يكون المرئى منها الذى هو قوس ب ه ــ اصغر من نصفها والمخفى عن البصر وهو قوس ــ ب ج ــ د ه اعظم من نصفها وانما اوردنا هذا الشكل للخروطات والاساطين فان المرئى منها بقدر المرئى من دوائرها (٣٢) .

اذا دنا البصر من الاسطوانة يصير المرئى منها اقل مما كان اولا ونظن انه صار اعظم

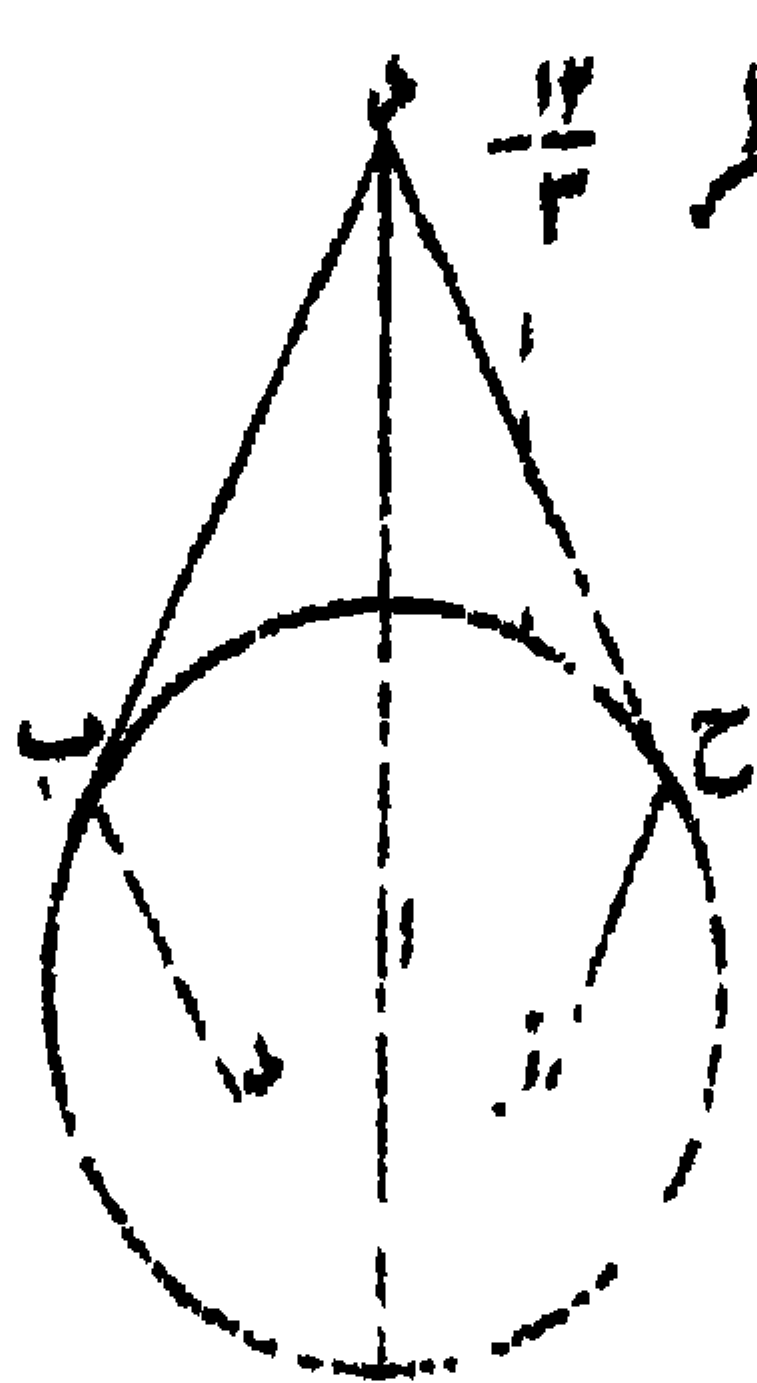


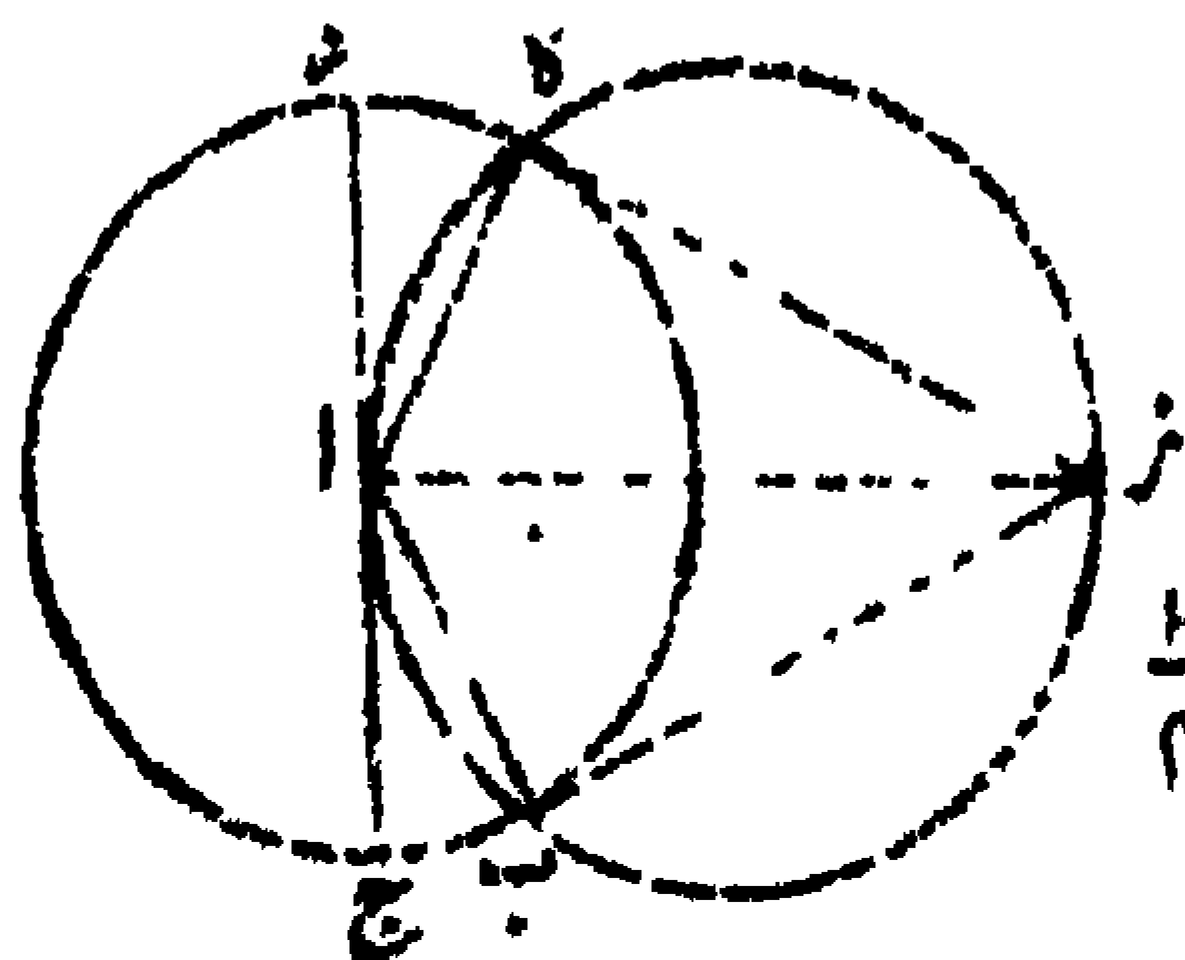
(٢٩) تحرير المناظر ١٢/١



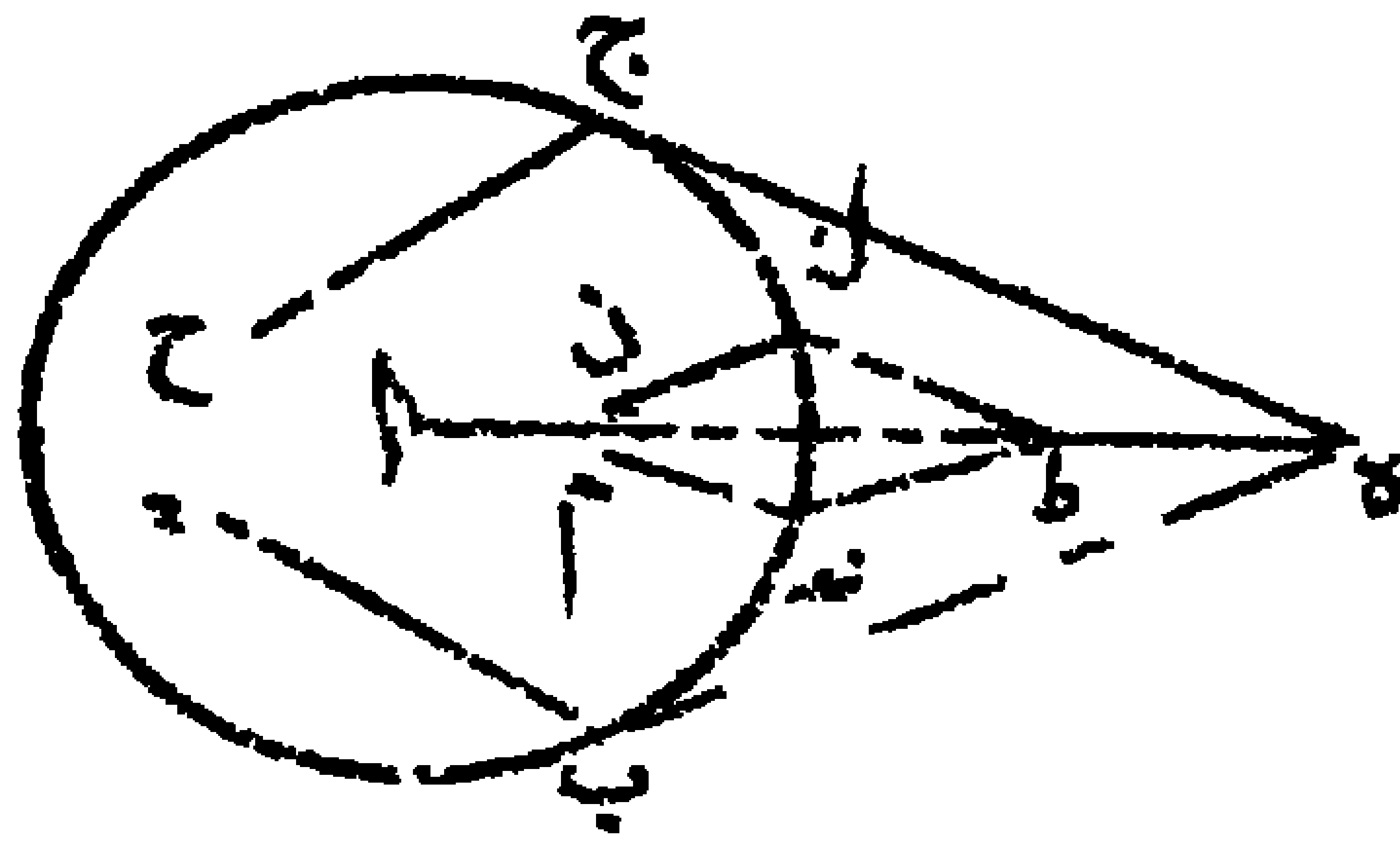
(٣٠) تحرير المناظر ١٢/١

(٣١) تحرير المناظر ١٢/٣

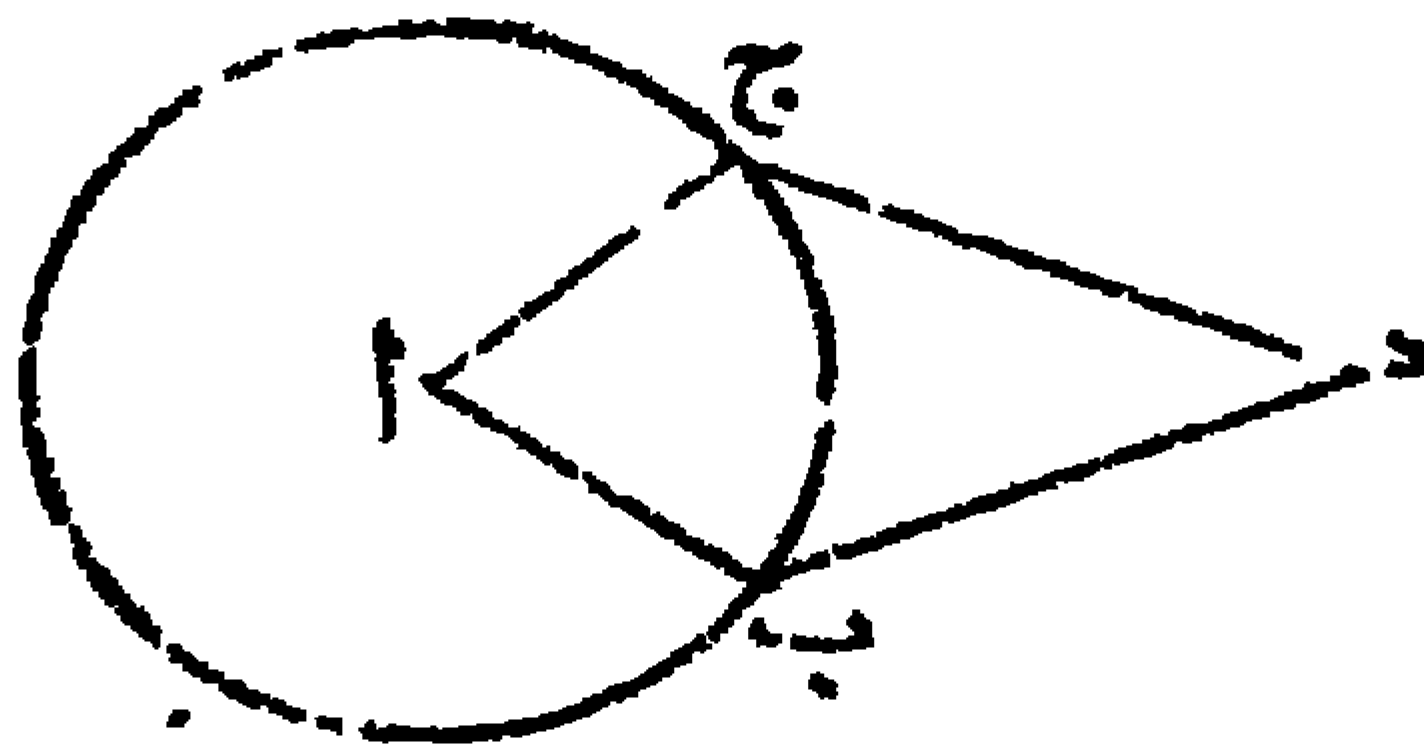




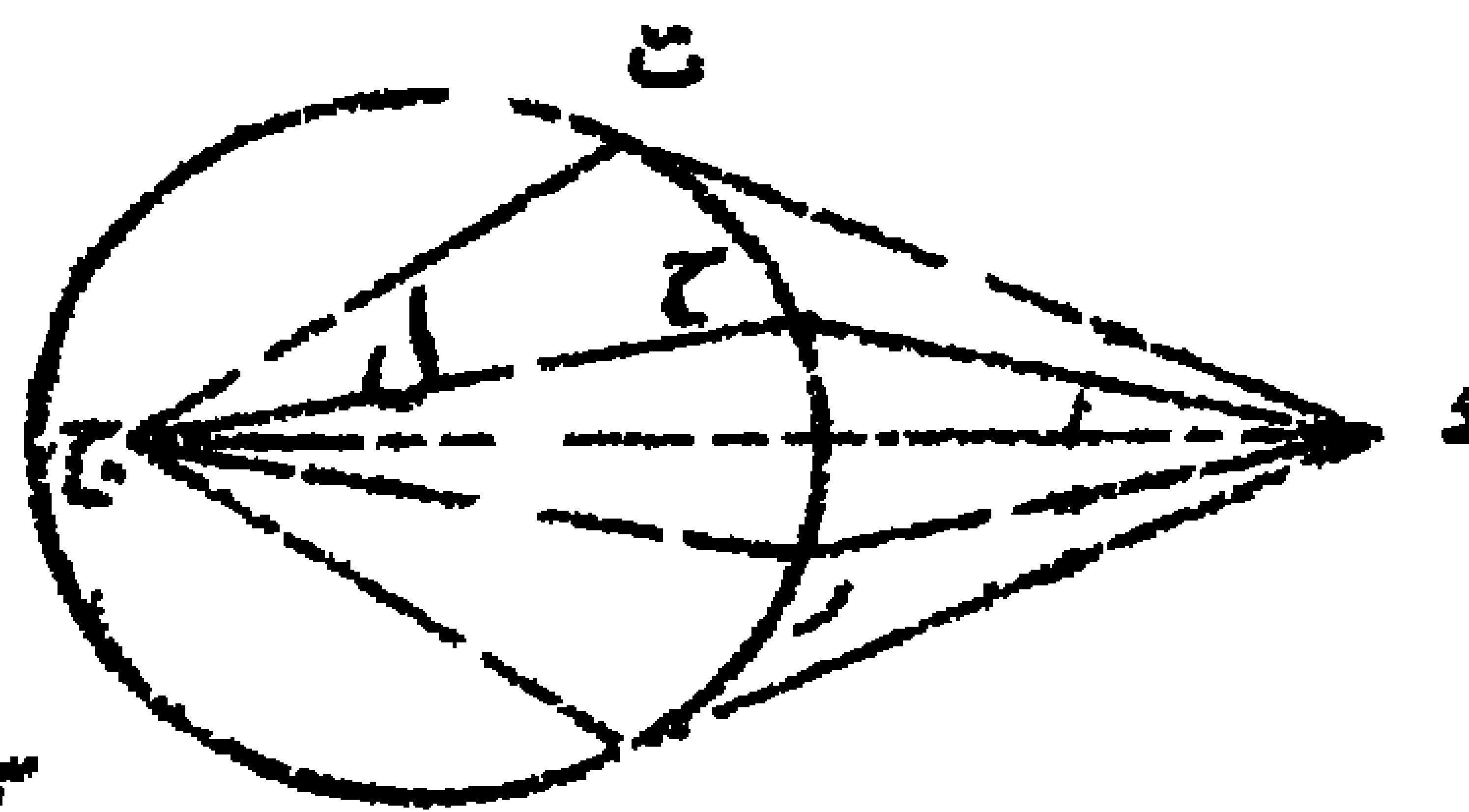
(٣٢) تحرير المناظر ١٢/٤



(۳۳) تحریر المناظر



(۳۴) تحریر المناظر



(۳۵) تنقیح المناظر

اعظم فلكن اسطوانة قاعدتها ـ ب ج ـ والمركز ـ ا ـ والبصر ـ ه ـ ونصل ه ا ـ وليكن شعاعا ـ ه ب ـ ه ج ـ مماسين لها ونخرج فى سطح الاسطوانة عمودى ـ ب ز ـ ج ه ـ فتبين مما مران سطح ـ ب ز ـ ج ح ـ المرئى من الاسطوانة يكون اقل من نصفها (٣٣) ولننظر اليها من موضع ـ ط ـ ونخرج شعاعى ـ ط ك ـ ط ل ـ وعمودى ـ ك م ـ ل ن ـ فى سطح الاسطوانة فيصير المرئ سطح ـ ك ل ـ م ن ـ وهو اقل من سطح ـ ب ز ـ ج ح ـ ولكون زاوية ـ ط ـ اعظم من زاوية ـ ه ـ نظن انه اعظم مما كان هناك وذلك ما اردناه .

لب ما يرى من المخروط المستدير يكون اصغر من نصفه (٣٤) فليكن مخروط قاعدته ـ ب ج ـ ورأسه ـ ا ـ والبصر ـ د ـ والشعاعان ـ د ب ـ د ج ـ ونصل ـ ب ا ـ ج ا ـ فليكن المرئ من المخروط ما يحيط به خطا ـ ا ب ـ ا ج ـ وقوس ـ ج ب ـ التى هى اقل من نصف القاعدة فيكون اصغر من نصف جميع سطح المخروط وذلك ما اردناه .

لج اذا دنا البصر من المخروط فى سطح قاعدته يصير المرئى منه اقل مما كان ويظن انه صار اعظم فليكن مخروط قاعدته ـ ا ب ـ ومركزه ـ ل ـ والبصر ـ د ـ ثم ـ ه ـ ورأس المخروط ـ ج ـ ونتمم الشكل فيكون المرئى اولا ما يحيط به خطا ـ ج ا ـ ج ب ـ وقوس ـ ا ب ـ وثانيا ما يحيط به خطا ـ ج ز ـ ج ح ـ وقوس ـ ز ح ـ وهو اصغر من الاول ويظن انه اعظم لكون زاوية ـ ح ه ز ـ اعظم من زاوية ـ ب د ا ـ وذلك ما اردناه (٣٥) .

لد اذا كان مخروط مستدير وفرضت نقطة على سطح قاعدته خارج القاعدة ووصل بينها وبين رأس المخروط بخط مستقيم فالمرئى من المخروط من جميع المواضع التى تكون على ذلك الخط يكون مساويا ابدا فليكن مخروط رأسه ـ ا ـ وقاعدته ب ج ـ ونفرض ـ د ـ فى سطح القاعدة خارجا عنها ونوصل ـ ا د ـ .

اقول فالمخروط يرى من جميع النقط التى على ـ ا د ـ متساويا ولنعين منها نقطة

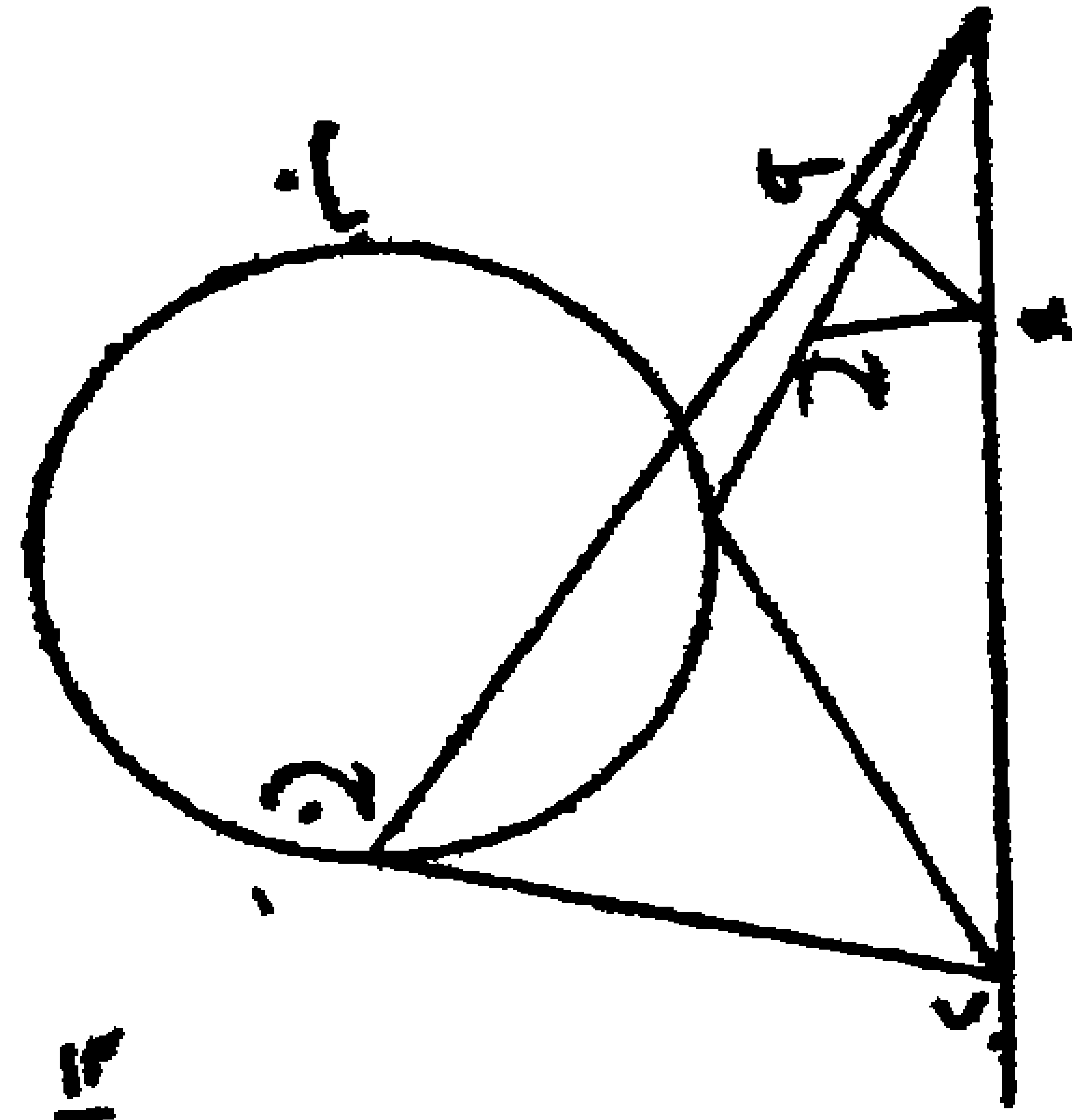
ه ـ ونخرج من ـ د ـ خطي ـ د ج ـ د ز ـ مماسين للقاعدة ونصل ـ ج ا ـ ز ا ـ ويكون ـ د ا ـ الفصل المشترك بين السطحين المارين بخطي ـ د ج ـ ج ا ـ و د ز ز ا ـ ونخرج من ـ ه ـ في ذينك السطحين ـ ه ح ـ ه ط ـ موازيين لخطي د ـ ز د ج ـ فهما يقعان لامحالة على خطي ـ ا ز ـ ا ج ـ ويمر بهما سطح مواز للقاعدة قاطع للمخروط على دائرة يماسانها وهما يحيطان بزاوية مساوية لزاوية ـ ج د ز ـ وكذلك يكون المرئ من المخروط عند نقطة ـ ه ـ مساويا للمرئ منه عند نقطة ـ د ـ وكذلك في سائر النقاط وذلك ما اردناه (٣٦) ·

له اذا كان البصر على بعد متساو من المخروط فانه اذا كان الى الرأس اقرب كان ما يراه من المخروط اعظم واذا كان ابعد كان اصغر وليكن مخروط رأسه ـ ا ـ وقاعدته ـ ب ج ـ وضلعاه ـ ا ب ـ ا ج ـ ونصل ـ ج ب ـ ونخرجه الى ـ ح ـ ونخرج ـ ط ك ـ موازيا ـ لا ب ـ وليكن ـ ط ـ اليه اقرب الى ـ ا ـ من ـ د .

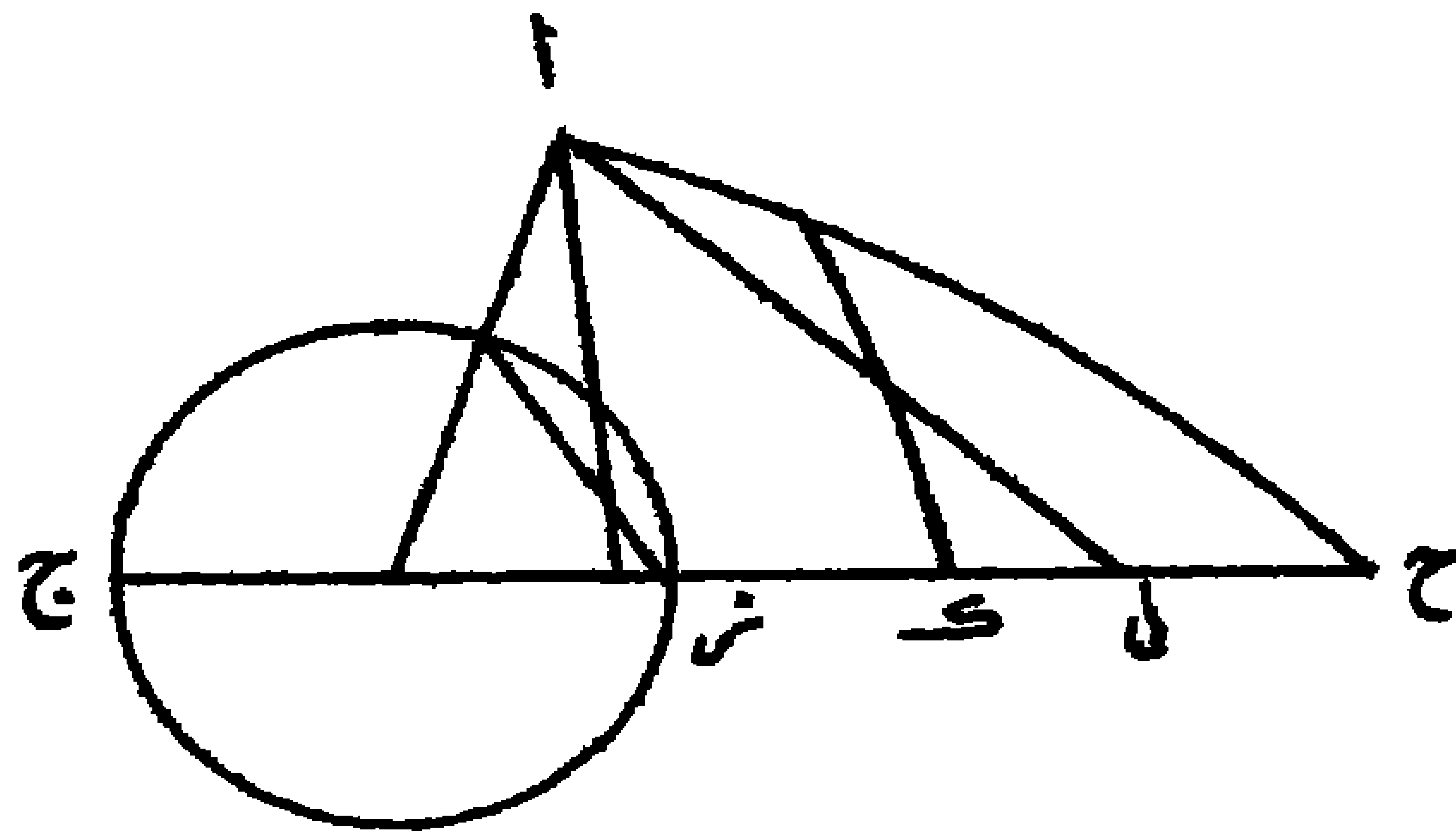
اقول فما من المخروط يرى على ـ ط ـ اعظم مما يرى منه على ـ د ـ ونخرج ا ط ـ ا د ـ الى ـ ح ـ ل ـ ن ـ ح ج ـ فيكون المرئ من المخروط عند ـ ط ـ مساويا للمرئى منه عند ـ ح ـ والمرئ منه عند ـ د ـ مساويا للمرئى منه عند ـ ل ـ واكون المرئى عند ـ ح ـ اصغر من المرئى عند ـ ل ـ فى النظر واعظم بالحقيقة يكون المرئى عند ـ ط ـ ايضا بالقياس الى المرئى عند ـ د ـ كذلك وذلك ما اردناه .

لو اذا خرج من مركز دائرة عمود على سطحها فالبصر يرى جميع النقط التى عليه اقطار الدائرة متساوية (٣٧) وليكن مركز الدائرة ـ ا ـ والعمود القائم عليها ـ ا ب ـ والاقطار ـ ج د ـ ه ز ـ ولنعين نقطة ـ ب ـ فى ـ ا ب ـ ونصل ـ ب ج ـ ب د ـ ب ه ـ ب ز ـ فلان انصاف الاقطار متساوية ـ و ـ ا ب ـ مشترك والزوايا التى عند ـ ا ـ قائمة فتكون الزوايا التى عند ب ـ متساوية (٣٨) وجميع ـ ج ب د ـ مساوية لجميع ـ ه ب د ـ ولذلك

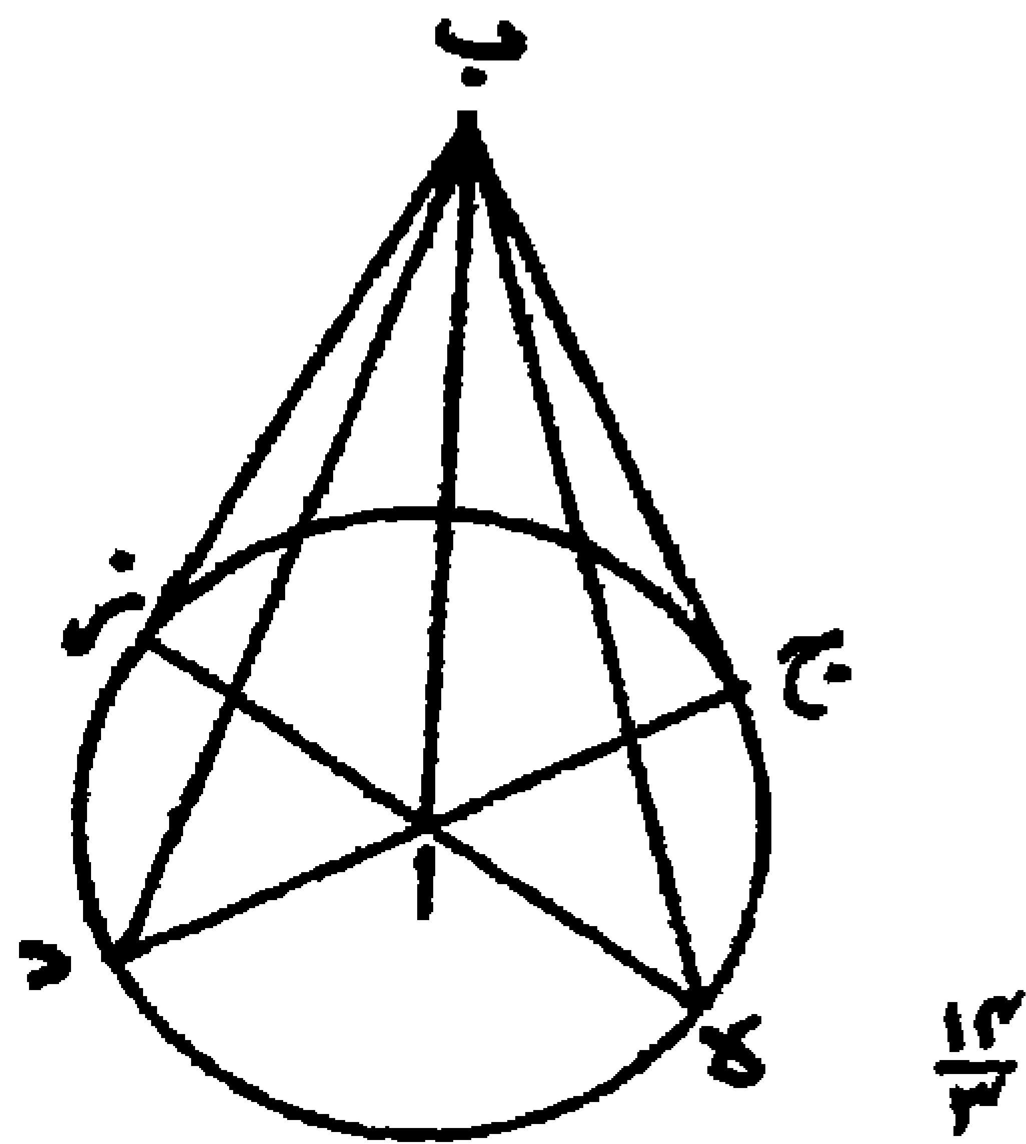
يرى



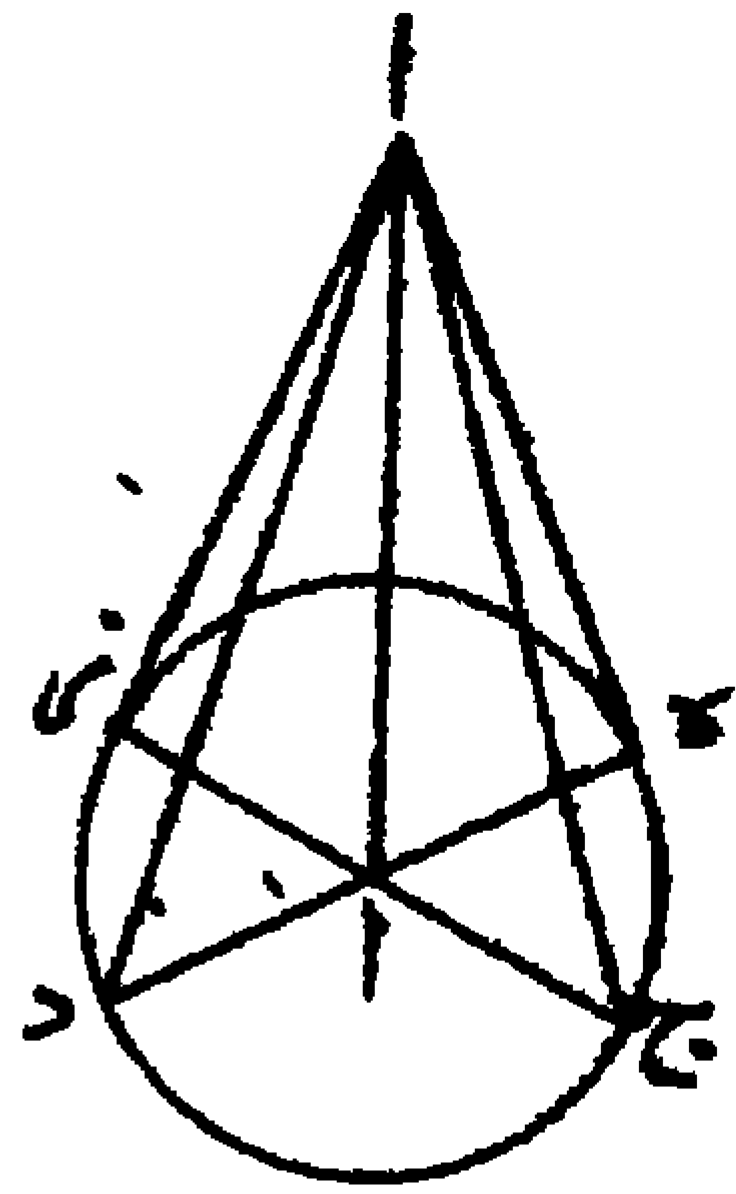
(٣٦) تحرير المناظر ١٣/١



(٣٧) تحرير المناظر ١٣/٢

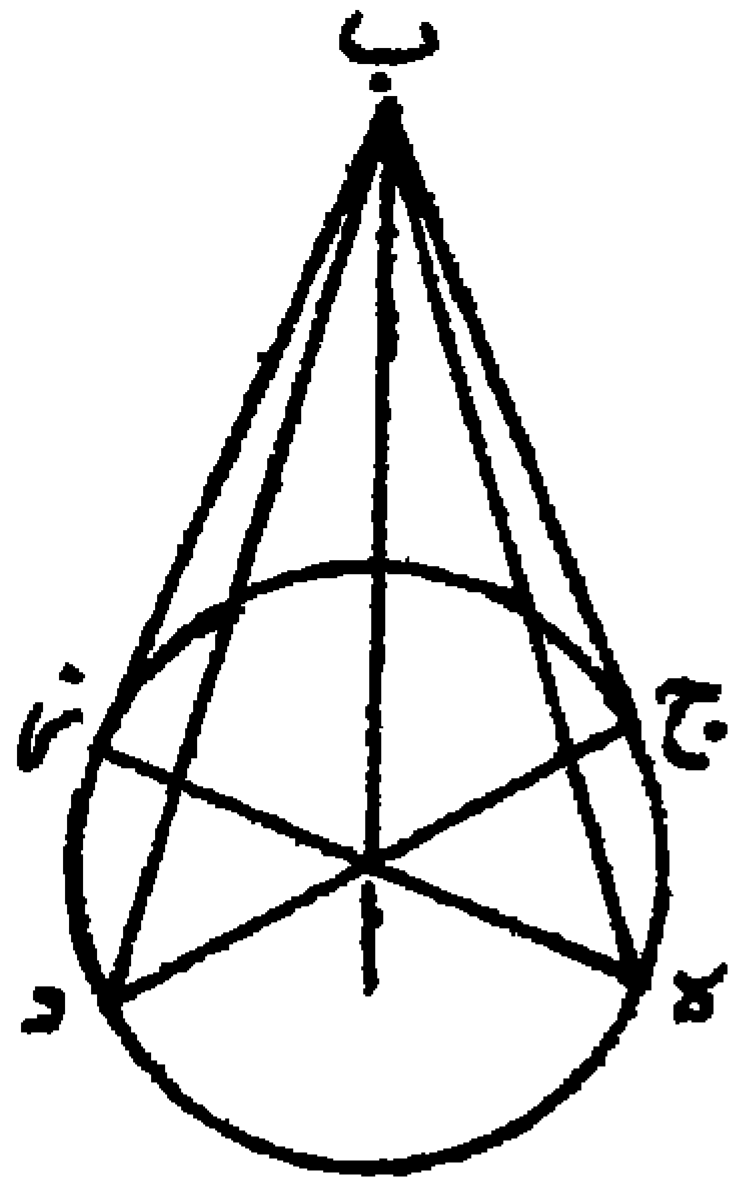


(٣٨) تحرير المناظر ١٣/٣

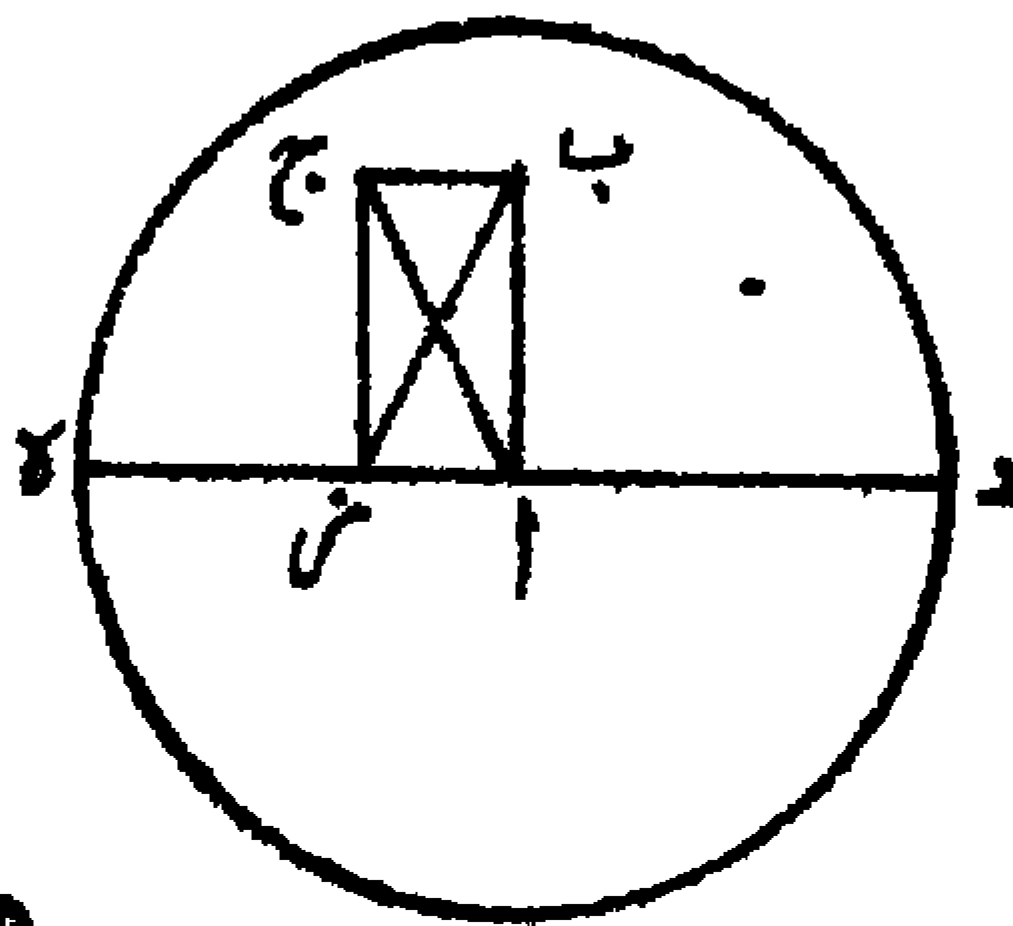


١٥/١

(٣٩) تحرير المناظر



(٤٠) تحرير المناظر



١٥/٣

(٤١) تحرير المناظر

يرى – ج د – مساويا – له د – وكذلك الحكم فى سائر النقط التى على – ا ب وذلك ما اردناه .

لز وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدائرة بل كان مساويا لنصف قطرها فالبصر يرى الاقطار من طرفه متساوية(٣٩) فليكن الشكل كما كان وا ب – غير قائم على سطح الدائرة لكنه مساو – لا ج – فلان زاوية – ج ب د – قائمة وكذلك سائر الزوايا التى عند – ب – وقواعدها الاقطار فترى الاقطار عند نقطة – ب – من خط – ا ب – لاغير متساوية وذلك ما اردناه .

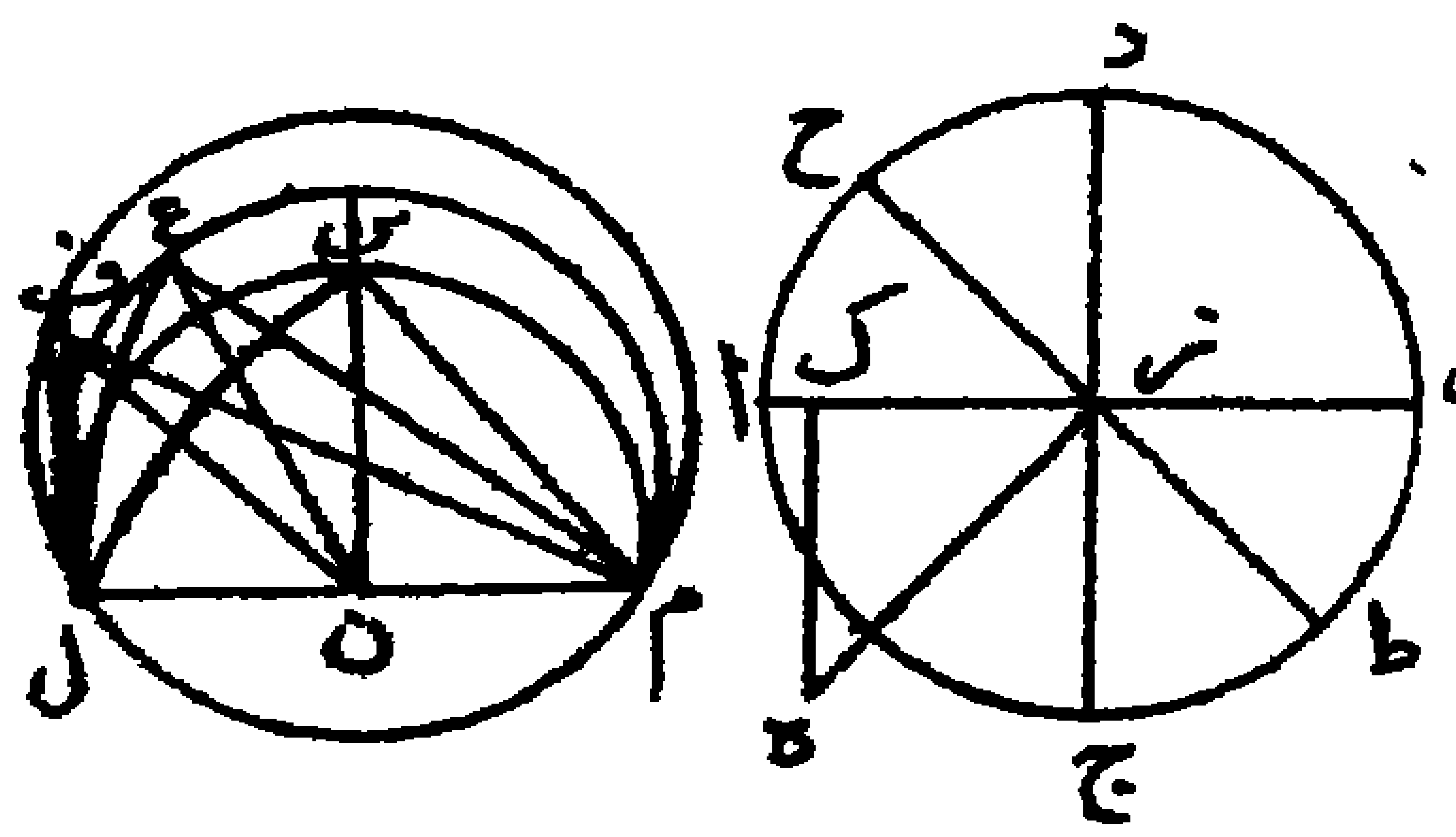
لح وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على الدائرة «١» ولا مساويا لنصف قطرها ولا بمائل الى قطرى – ج د – ز ه – مثلا متساويا اعنى ليست زاوية ب ا ج – الحادة مساوية لزاوية – ب ا ز – الحادة ولا زاوية – ب ا د المنفرجة مساوية لزاوية – ب ا ه – المنفرجة (٤٠) نقول فالكون زاويتى – ج ب د – ز ب ه – غير متساويتين يرى قطرا – ج د – ه ز – من نقطة – ب مختلفين وسنبين الحال فى ذلك فى الشكل الذى يلى هذا الشكل وما بعده وذلك ما اردناه .

لط لتكن دائرة مركزها – ا – وموضع البصر – ب – والعمود الذى يخرج من ب – الى الدائرة لا يقع على – ا – كعمود – ب ج – ونصل – ج ا – ب ا . فنقول ان زاوية – ج ا ب – اصغر من جميع الزوايا التى يحيط بها – ب ا – مع خط آخر يمر بنقطة – ا – وليمر بنقطة – ا – قطر – د ه – ونخرج من – ج – عليه عمود – ج ز – ونصل – ب ز – فيكون ايضا عمودا على – د ه – ولان زاوية ج ز ا – قائمة فيكون – ا ج – اطول من – ا ز – ونسبة – ا ب – الى – ا ز اعظم من نسبتة الى – ا ج – وزاويتا – ا ج ب – ا ز ب – قائمتان فلذلك يكون – ج ا ب – اصغر من زاوية – ز ا ب – وبمثله تبين فى غيره من الزوايا وذلك ما اردناه (٤١).

«١» فى ر ق – وانعدالشكل وليكن – ا ب – غير عمود على السطح ولا مساو – الخ .

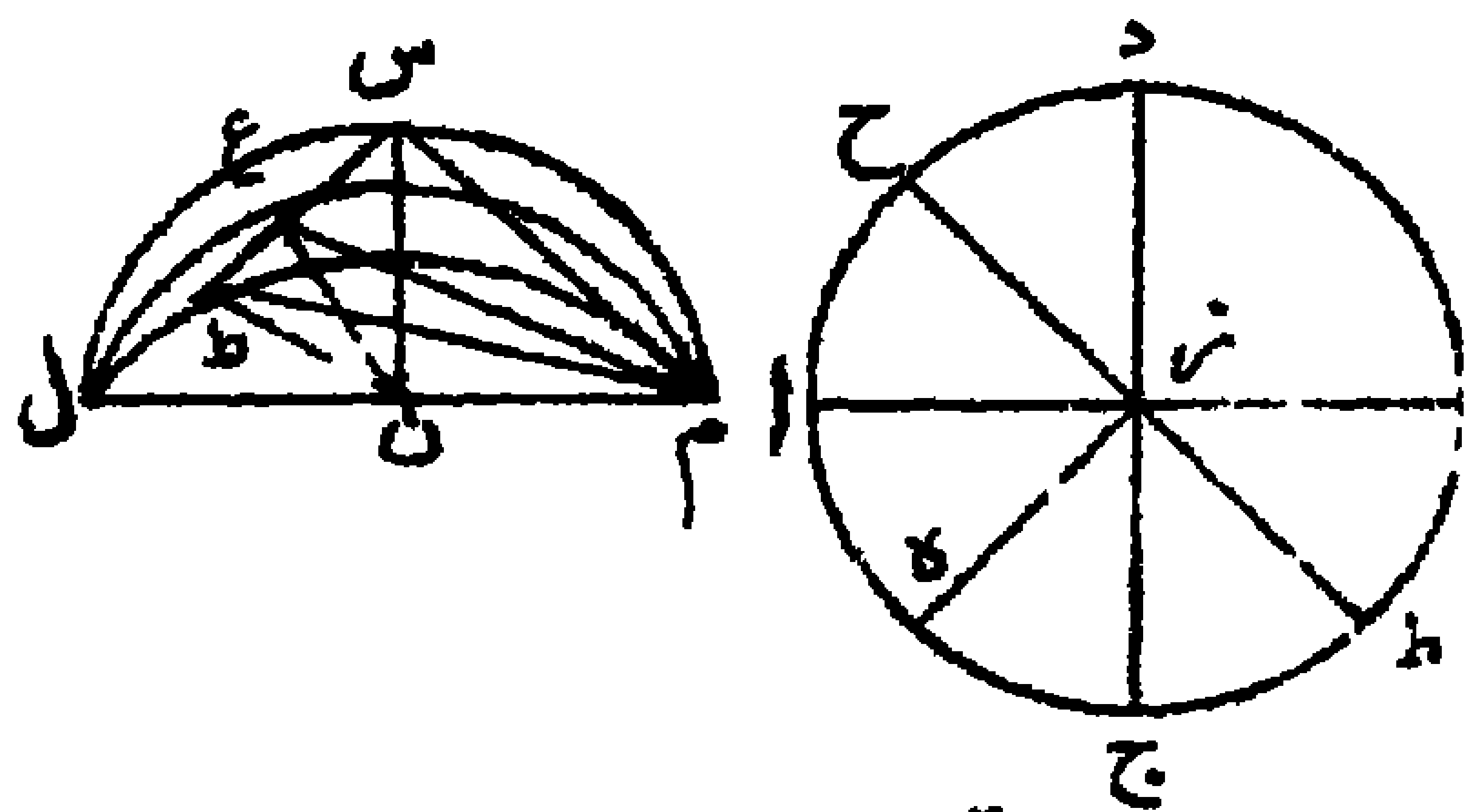
م ايضا لتكن دائرة عليها ـ اج ـ ب د ـ والمركز ـ ز ـ وقطرا ـ ا ب ـ ج د متقاطعين على قوائم والبصر ـ ه ـ وليكن ـ ه ز ـ عمودا على ـ ج د ـ دون ـ ا ب ـ و ـ ه ز ـ اعظم من نصف القطر ـ (٤٢) فنقول يرى من نقطة ـ ه ا ب اصغر الاقطار ـ وج د ـ اعظمها فلان ـ ج ز ـ عمود على خطى ـ ا ز ه ز ـ ويكون سطح الدائرة لكونه مارا بجز ـ ـ قائما على سطح خطى ـ ا ز ـ ه ز واذا اخرجنا من ـ ه ـ عمود ـ ه ك ـ فى سطح خطى ـ ا ز ـ ز ه ـ على سطح الدائرة وقع على الفصل المشترك وهو ـ ا ب ـ ونجعل ـ ل م ـ مثل ا ب ـ وننصفه على ـ ن ـ ونخرج عمود ـ ن س ـ مثل ـ ه ز ـ ونرسم على م ل ـ قطعة ـ م س ل ـ وهى اعظم من نصف دائرة لان ـ ن س ـ اعنى ز ه ـ اطول من ـ ن ل ـ اعنى ـ ز ا ـ ونصل ـ ل س ـ م س ـ فتكون زاوية ـ ل س م ـ مثل زاوية ـ ج ه د ـ لو وصلنا ـ ج ه ـ ه د ـ ونجعل زاوية ـ ل ن ع ـ مثل زاوية ـ ح ز ه ـ ونفصل ـ ن ع ـ مثل ـ ز ه فيقع ـ ع ـ خارج القطعة ونرسم قطعة ـ ل ع ـ م ع ـ فتكون زاوية ـ ل ع م ـ مثل زاوية ـ ج ه ط ـ لو وصلنا ـ ح ه ـ ه ط ـ ونجعل زاوية ل ن ف ـ مثل زاوية ـ ا ز ه ـ ونفصل ـ ن ف ـ مثل ـ ز ه ـ فيقع ـ ف خارج قطعة ـ ل ع م ـ ونرسم قطعة ـ ل ف م ـ ونصل ـ ل ف ـ ف م فتكون زاوية ـ ل ف م ـ مثل زاوية ـ اه ب ـ لو وصلنا ـ اه ـ ه ب ولان زاوية ـ س ـ اعظم من زاوية ـ ع ـ وزاوية ـ ع ـ اعظم من زاوية ف ـ فتكون زاوية ـ ج ه د ـ اعظم من زاوية ـ ح ه ط ـ وهى اعظم من زاوية ـ اه ب ـ ولذلك ترى ـ ج د ـ اعظم من ـ ج ط ـ و ـ ح ط ـ من ا ب ـ ولان زاوية ـ س ـ اعظم من جميع ما يمكن وزاوية ـ ن م ـ اعنى زاوية ـ از ه ـ اصغر من جميع ما يمكن فيرى ـ ج د ـ اعظم الاقطار ـ و ـ اب اصغرها وذلك ما اردناه .

ما ثم ليكن ـ ه ز ـ اصغر من نصف القطر والباقى كما مر ـ (٤٣) نقول فيعرض فى الاقطار ضد ما



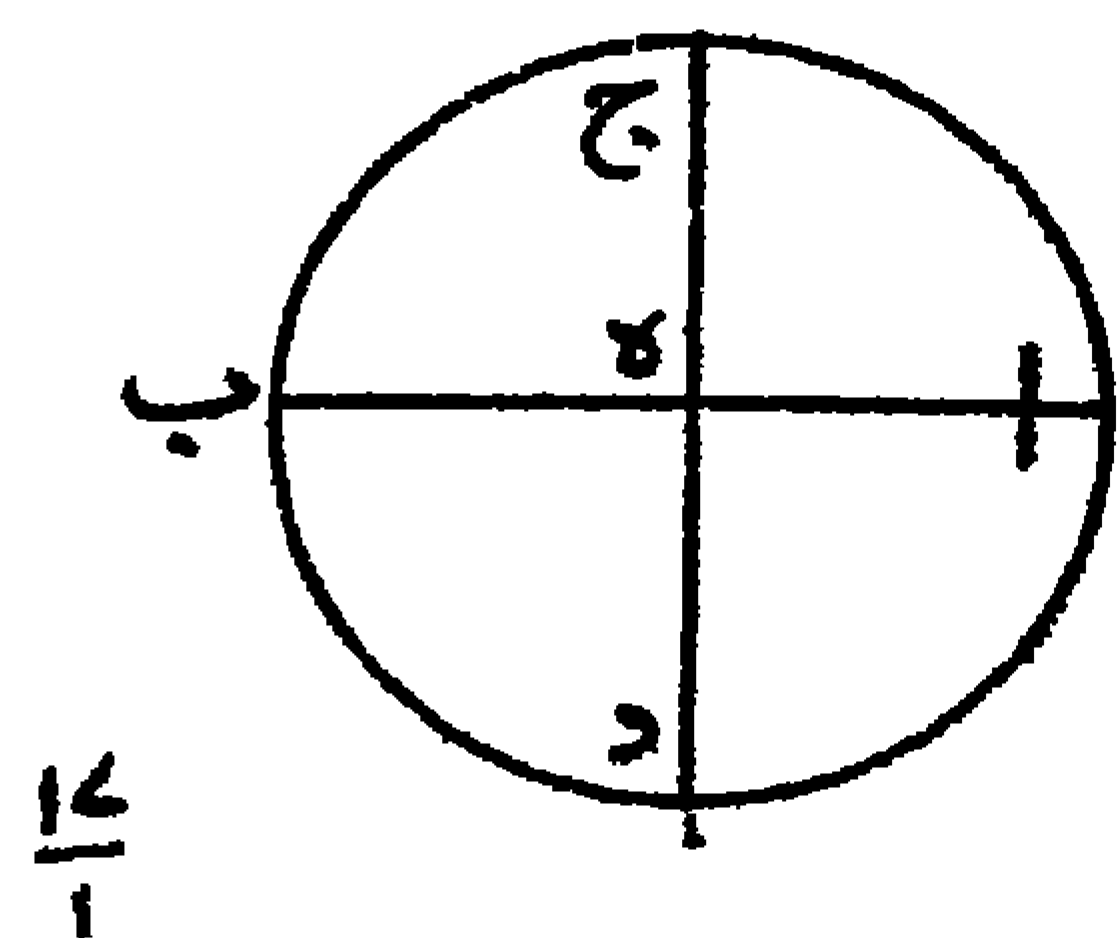
(٤٢) تحرير المناظر

٣/١

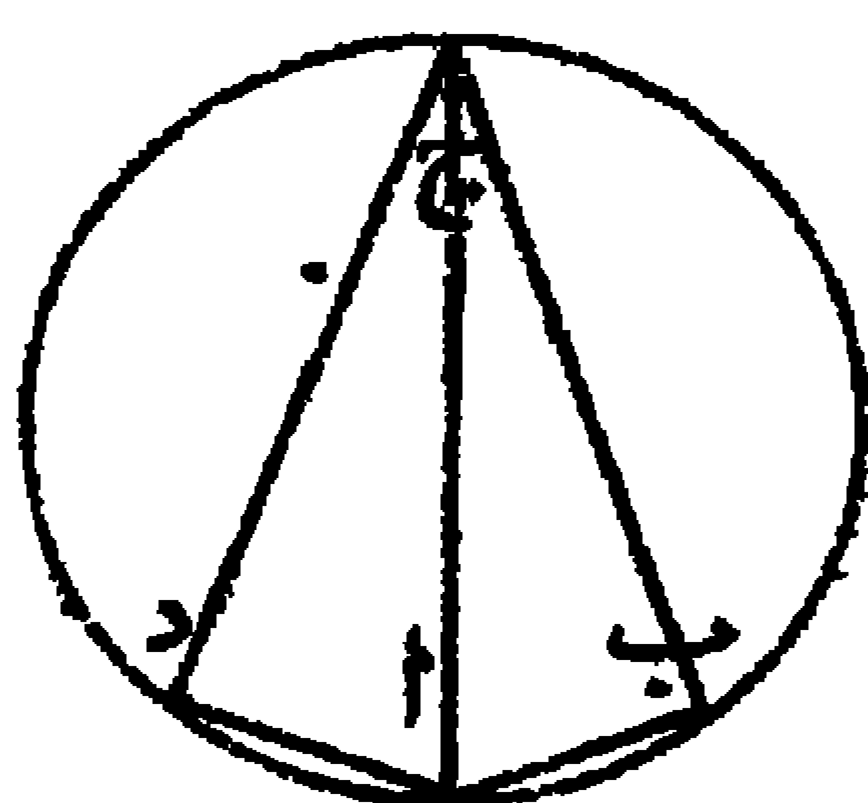


(٤٣) تحرير المناظر

١٦/٢



(٤٤) تحرير المناظر



(٤٥) تحرير المناظر

ضدما تقدم اعنى يصير ـ ج د ـ اصغر الاقطار فى الرؤية ـ و ـ ا ب ـ اعظمها فلندبر التدبير المتقدم فتكون قطعة ـ م س ل ـ هاهنا اصغر من نصف الدائرة وقطعة ـ م ع ل ـ داخلها وقطعة ـ م ف ل ـ داخل قطعة ـ م ع ل ـ وتكون زاوية ـ س ـ اصغر الزاويا وزاوية ـ ف ـ اعظمها فيعرض من ذلك ماذكرنا وذلك ما اردناه .

مب بكرات العجل ترى مرة معوجة ومرة مستديرة (٤٤) فلتكن دائرتها ـ ا ب ج د وقطرا ـ ا ب ـ ج د ـ منها متقاطعين على قوائم على ـ ه ـ والبصر على سطح مواز لسطح الدائرة فان كان الشعاع الخارج الى نقطة ـ ه ـ عمودا على سطح الدائرة اوغير عمود عليه ولكن مساويا لنصف قطرها رؤيت اقطارها متساوية فتكون البكرة فى الرؤية لذلك مستديرة وان لم يكن الشعاع لذلك رؤيت الاقطار مختلفة والبكرة لذلك ترى معوجة غير مستديرة وذلك ما اردناه .

مج للبصر موضع اذا هو ثبت فيه وانتقل المبصر فى مواضع مختلفة رؤى ابدا متساويا وبالعكس (٤٥) فليكن البصر ـ ا ـ والمبصر ـ ب ج ـ ونديرعلى ـ ا ب ج ـ دائرة فاذا ثبت ـ ا ـ وانتقل ـ ب ج ـ على المحيط يرى ابدا متساويا وذلك لتساوى زوايا ـ ب ا ج ـ وايضا ليكن البصر ـ ب ـ والمبصر ـ ا ج ـ فاذا ثبت ـ ا ج ـ وانتقل ـ ب ـ الى ـ د ـ يرى ـ متساويا لان ـ ا ج ـ ان كان قطرا كانت زاويتا ـ ب د ـ القائمتان متساويتين فلذلك يرى ـ ا ج ـ فى الحالتين متساويا وان لم يكن ـ ا ج ـ قطرا وكان شعاعا ـ ب ا ـ ب ج ـ مساويين لشعاعى ـ د ا ـ د ج ـ تساوت زاويتا ـ ب ـ د ـ لكون قاعدة ـ ا ج ـ مشتركة ـ فا ج ـ يرى فى الحالتين متساويا وذلك ما اردناه .

اقول وظاهر ان بصر ـ ب ـ اذا انتقل على احد قوسى ـ ا ب ج ـ ا د ج ـ كان الحكم كذلك لتساوى الزوايا وسنذكر هذا الحكم فى الشكل الثامن والاربعين .

مد اذا كان عظم ما وكان عمودا على سطح ونظر اليه من نقطة من ذلك السطح

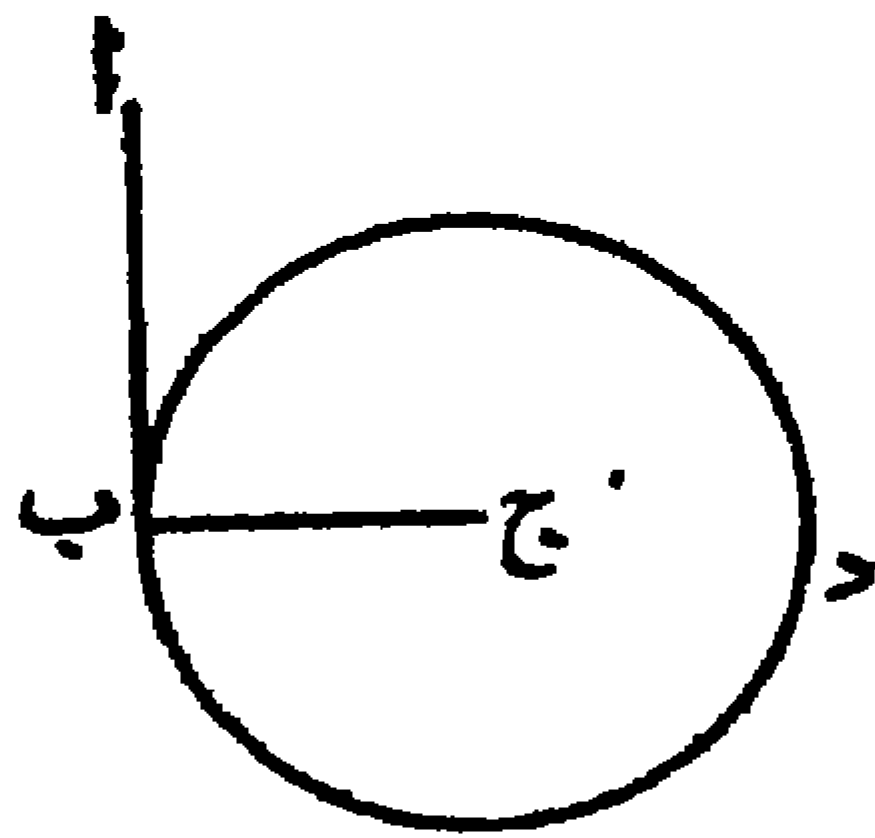
وتقل المنظور اليه حول البصر على استدارة فانه يرى متساويا(٤٦)فليكن المنظور اليه ا ب ــ والبصر ــ ج ــ ونصل ــ ج ب ــ ونرسم دائرة ــ ب د ــ ببعد ــ ج ب ــ فاذا دار ــ ا ب ــ على محيطها حافظا لقيامه على سطحها تساوت الزوايا التى عند ــ ج ــ لتساوى ضلعى ــ ب ج ــ ب ا ــ واحاطتهما ابدا بقائمة ولذلك يرى ــ ا ب ــ ابدا متساويا وكذلك ان قام عمود على سطح الدائرة من نقطة ــ ج ــ وكان البصر على نقطة من ذلك العمود ثم دار ــ ا ب ــ على المحيط وذلك ما اردناه .

مه ثم ليكن الاعظم غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظا لوضع واحد منه فى دورته .

اقول فانه يرى مختلفا (٤٧)ولتكن الدائرة ــ ا د ــ والبصر على ــ ه ــ وهى مركز الدائرة والعظم ــ د ز ــ وهو غير عمود على سطح ــ ا د ــ (وليكن اولا اصغر من نصف قطر الدائرة ونخرج منها ــ ه ج ــ موازيا ومساويا ــ لد ز ــ ومن ج ــ عمود ــ ج ح ــ على سطح ــ ا د ــ «١») ونصل ــ ح ه ــ ونخرجه الى ا ــ من المحيط ومن ــ ا ــ ا ب ــ موازيا مساويا ــ له ج ــ .

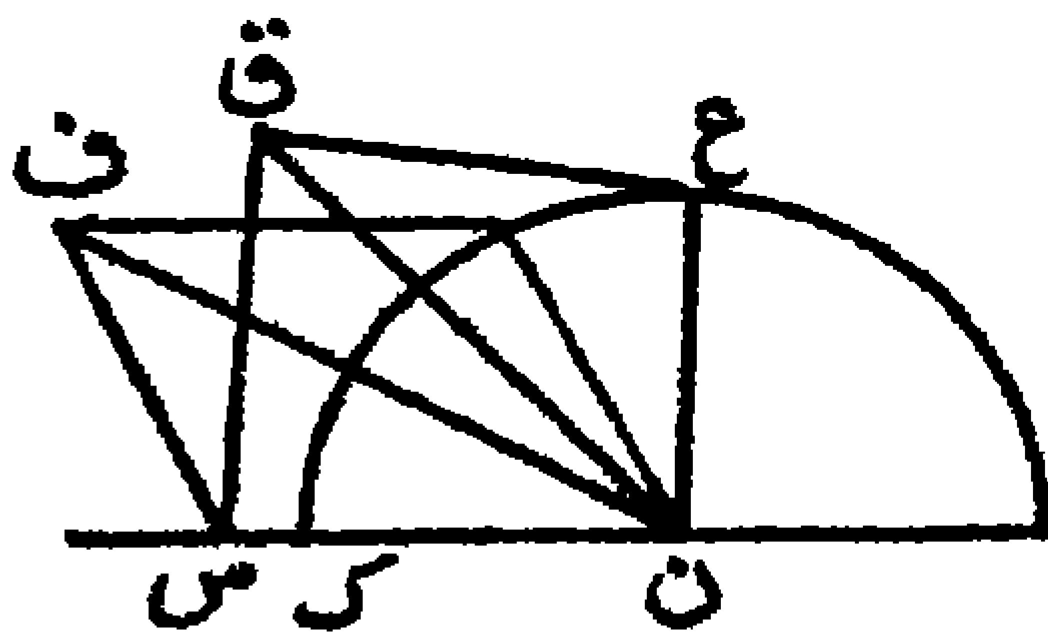
نقول ــ فاب ــ المساوى ــ لد ز ــ يرى اصغر ما يمكن ان يرى ــ د ز ــ فى جميع الدور ونصل ــ ه د ــ ه ب ــ ه ز ــ ب ج ــ ز ج ــ فزاوية ــ ج ا ه ــ اصغر الزوايا التى تحدث عنده للامر وكل واحد من سطحى ــ ا ب ج د ــ د ز ج ه ــ متوازى الاضلاع ــ وعلينا ان نبين ان زاوية ــ ا ه ب ــ اصغر من زاوية ــ د ه ز ــ حتى يتبين الحكم فنرسم نصف دائرة ــ ك ع ل ــ على ان نصف قطره وهو ــ ن ك ــ مساو ــ له ج ــ ونخرج قطر ــ ل ك ــ ونجعل ــ ن س ــ مثل نصف قطر دائرة ــ ا د ــ ونجعل زاوية ــ س ن م ــ مثل زاوية ــ ج ه ا ــ وزاوية ــ س ن ع ــ مثل زاوية ــ ج ه د ــ ونتمم سطحى ــ م س ــ ع س ــ المتوازى الاضلاع فيكونان مساويين ومشابهين لسطحى ــ ا ج ــ د ج ــ كل لنظيره ونخرج قطرى ن ف ــ ن ق ــ فزاويــة ــ ف ن س ــ المساوية لزاوية ــ ا ه ب ــ اصغر من

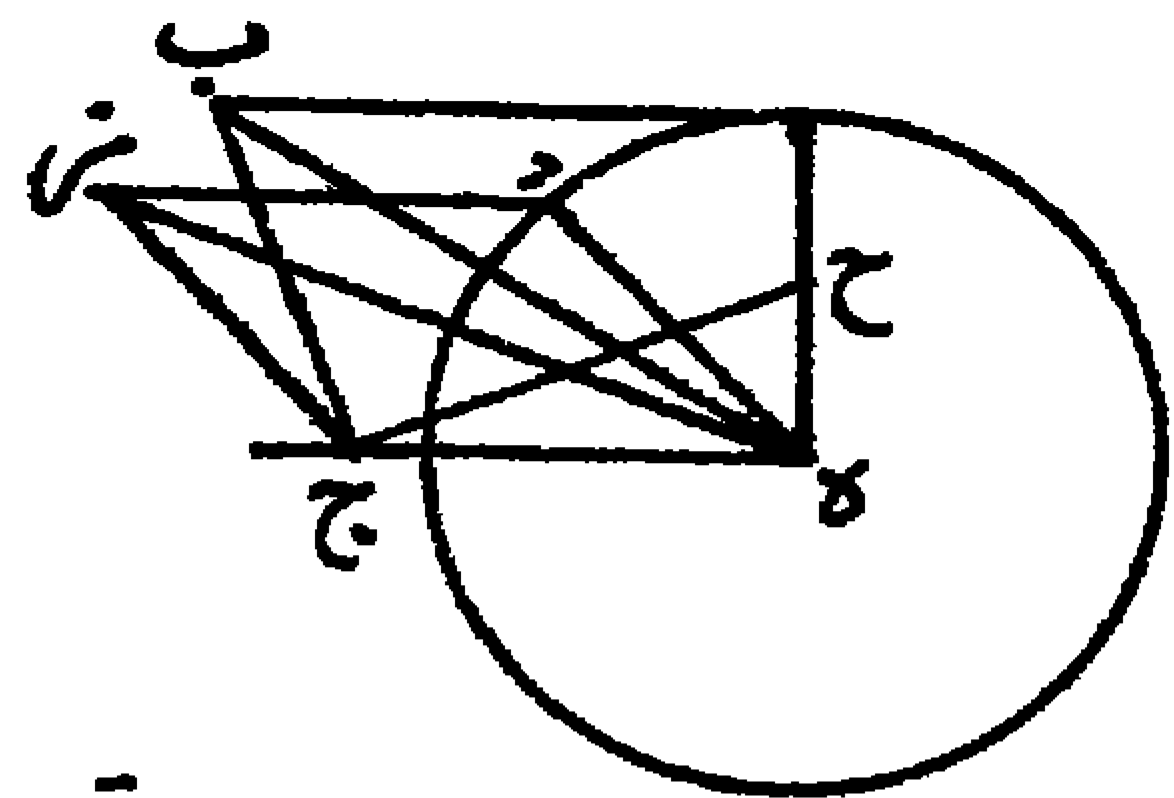
«١» من ر ق .



١٨/١

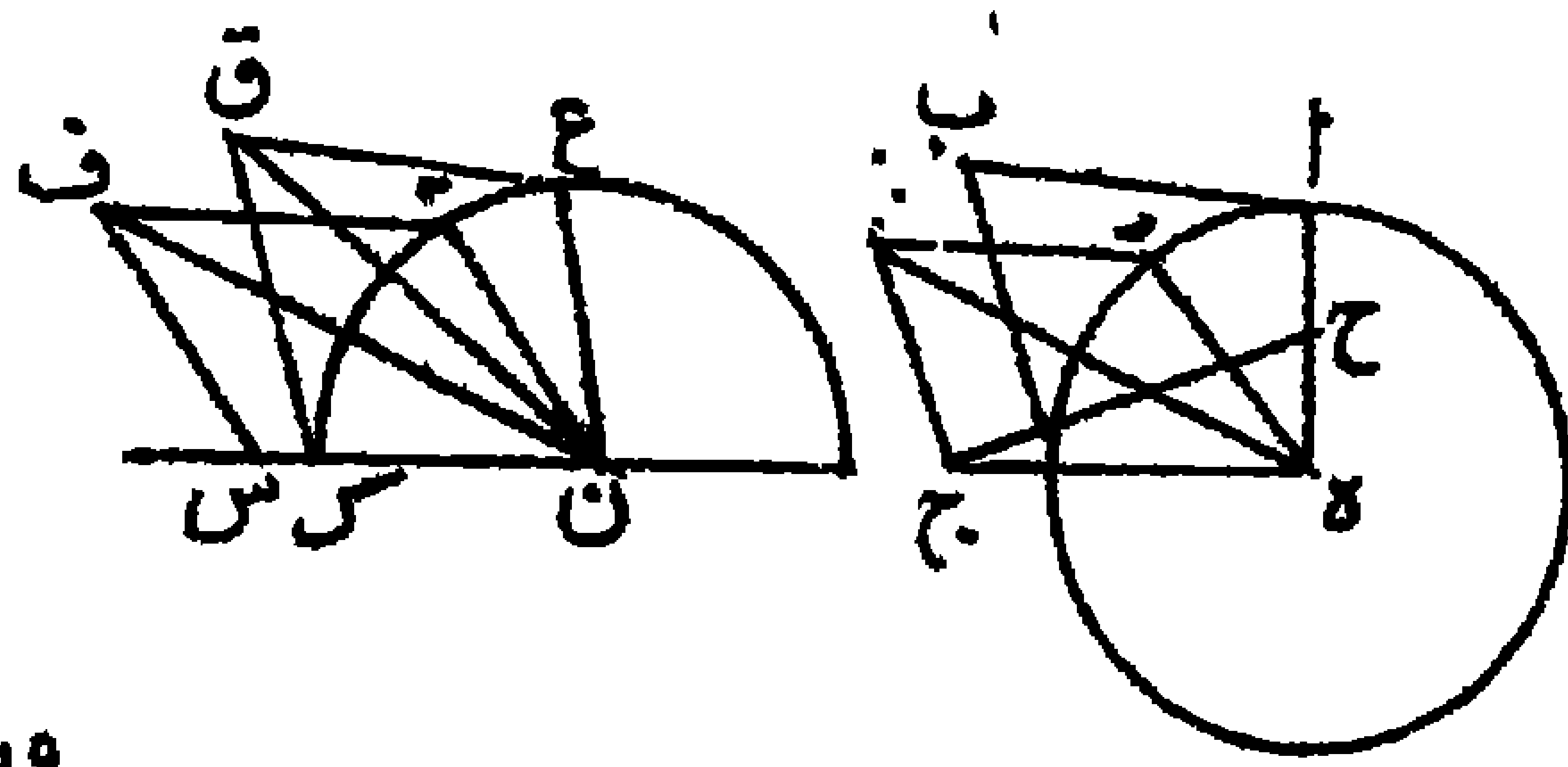
(٤٦) تحرير المناظر





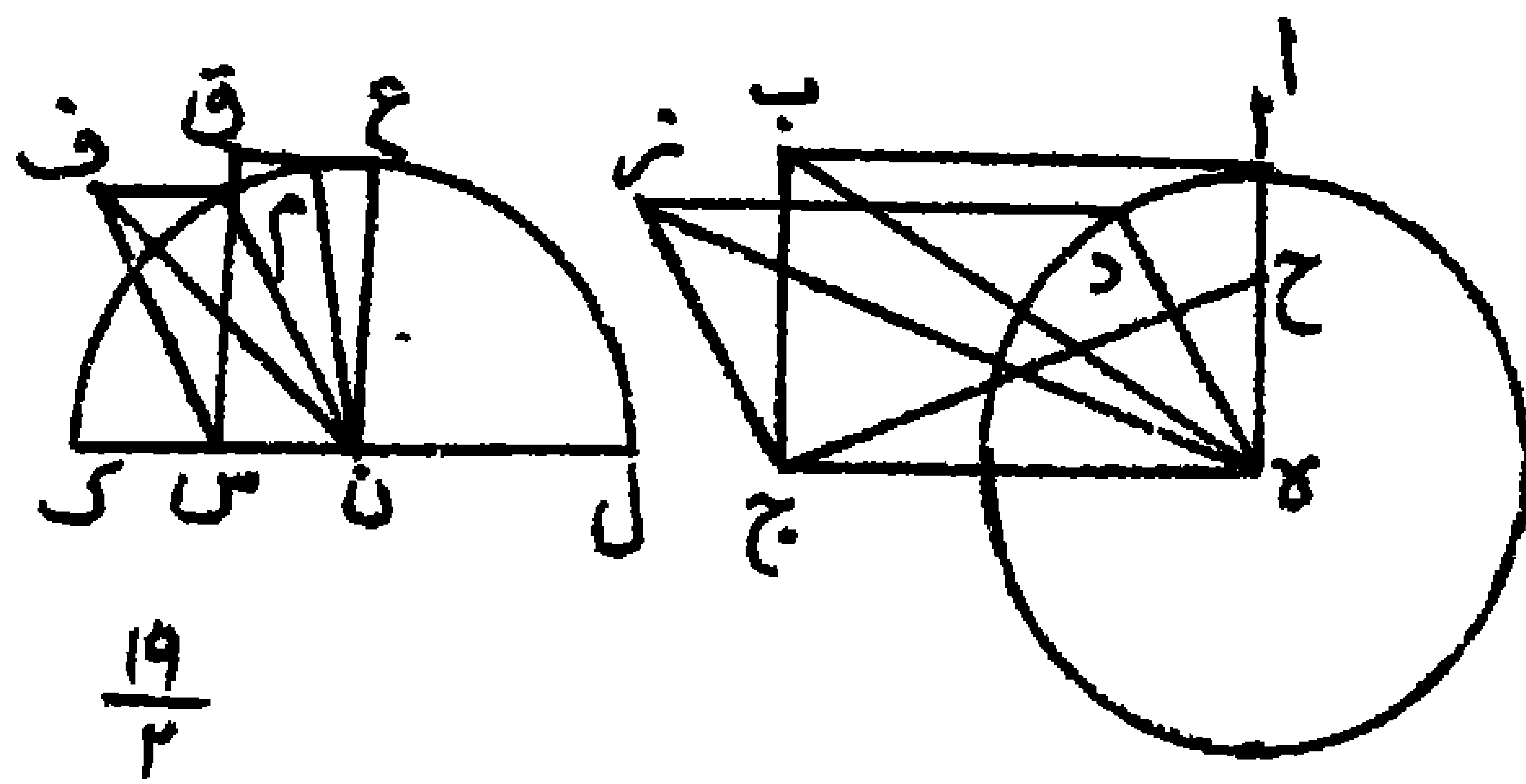
١٨/٢

(٤٧) تحرير المناظر



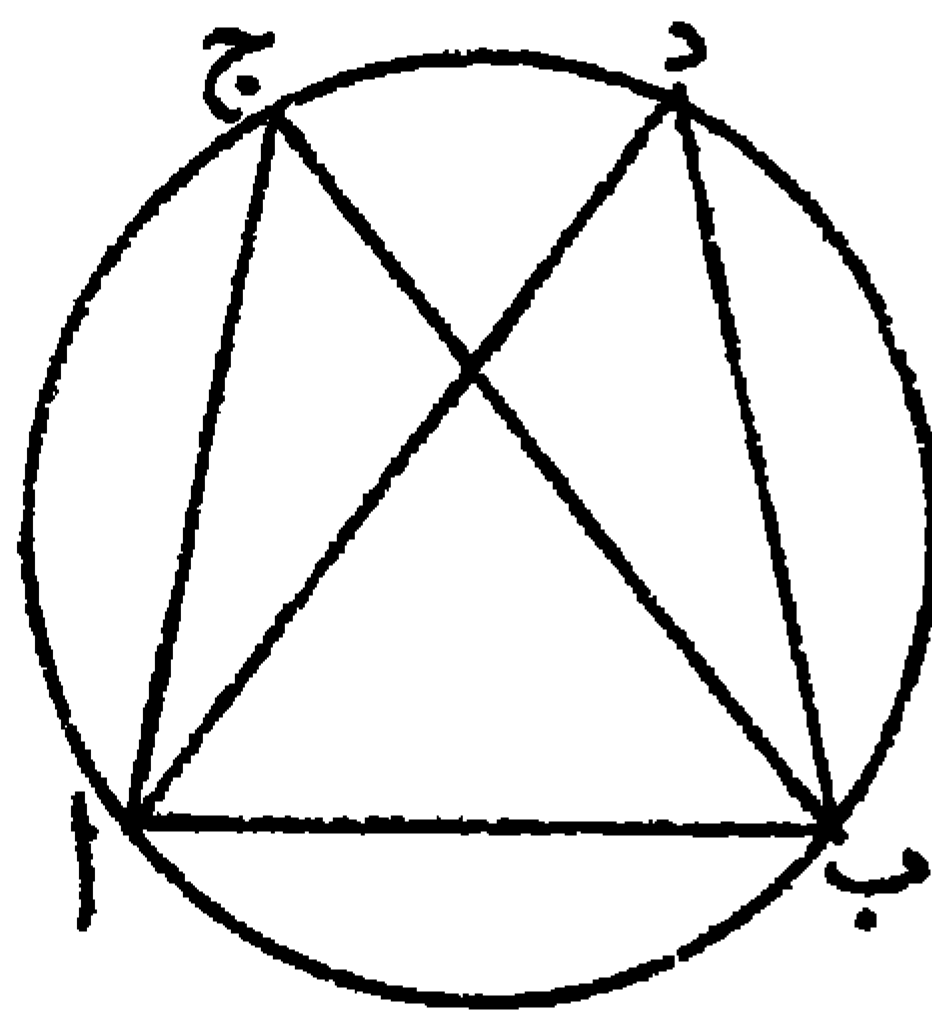
۱۹/۱

(۴۸) تحریر المناظر



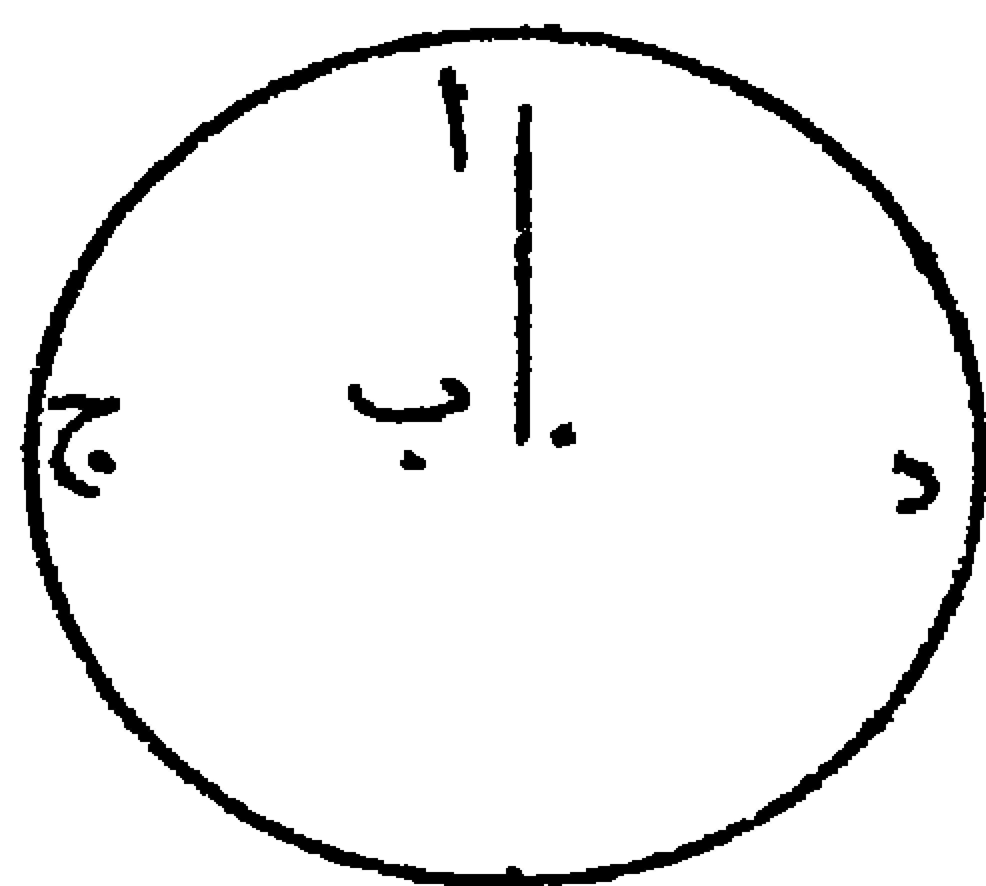
۱۹/۲

(۴۹) تحریر المناظر



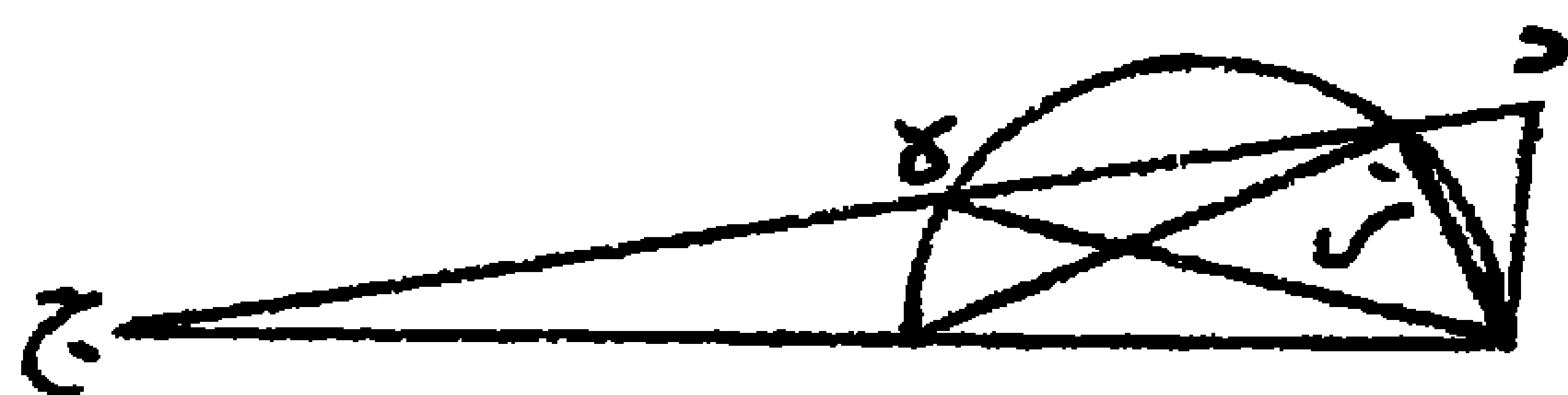
۱۹/۳

(۵۰) تحریر المناظر



١٩/٤

(٥١) تحرير المناظر



١٩/٥

(٥٢) تحرير المناظر

زاوية ـ ق ن س ـ المساوى لزاوية ـ د ه ز ـ ولذلك يرى ـ ا ب ـ اصغر من ـ د ز ـ وذلك ما اردناه .

ولتكن الصورة بحالها والعظم وهو ـ د ز ـ مساويا لنصف قطر دائرة ـ ا د ـ مو
فيكون ـ ن ك ـ مساويا لنصف قطر دائرة ـ ا د ـ والاشكال المتوازية الاضلاع متساوية الاضلاع والحكم والبيان كما تقدم بعينه (٤٨) .

ولتكن الصورة بحالها والعظم وهو ـ د ز ـ اعظم من نصف قطر دائرة ـ ا د ـ مز
ويكون ـ ن س ـ المساوى لنصف قطر ـ ا د ـ اصغر من ـ ن ك ـ والحكم وباقى البيان كما مر وذلك ما اردناه (٤٩) .

وقد توجد للبصر مسافة يتحرك بيها ويكون المبصر ثابتا فيراه متساويا (٥٠) مح
وليكن المبصر ـ ا ب ـ والبصر ـ ج ـ ونخرج شعاعى ـ ج ا ـ ج ب ـ ونرسم على ج ا ب ـ دائرة ـ ج ا ب ـ فنقول اذا ثبت ـ ا ب ـ وانتقل البصر على محيط قوس ـ ا ج ب ـ كان المرئى متساويا فلننقل البصر الى ـ د ـ ونخرج ـ د ا ـ د ب ـ فلتساوى زاويتى ـ ج د ـ يكون المبصر فى الحالتين متساويا وذلك ما اردناه .

اقول وهذا ما ذكرناه بعينه فى آخر الشكل الثالث والاربعين ـ

اذا كان المبصر عمودا على سطح وانتقل البصر حوله على محيط دائرة فانه يراه مط
متساويا (٥١) فليكن المبصر ـ ا ب ـ وهو عمود على سطح خارج من نقطة ـ ب ـ منه والبصر ـ ج ـ ونرسم على مركز ـ ب ـ وببعد ـ ب ج ـ دائرة ـ ج د فايما كان البصر من محيطها كانت الزوايا التى على البصر من شعاعى ـ ج ا ـ ج ب ـ متساوية لتساوى انصاف الاقطار وكون ـ ا ب ـ مشتركا والزاوية التى عند ـ ب ـ قائمة ولذلك يرى ـ ا ب ـ متساويا فى جميع الاحوال وذلك ما اردناه .

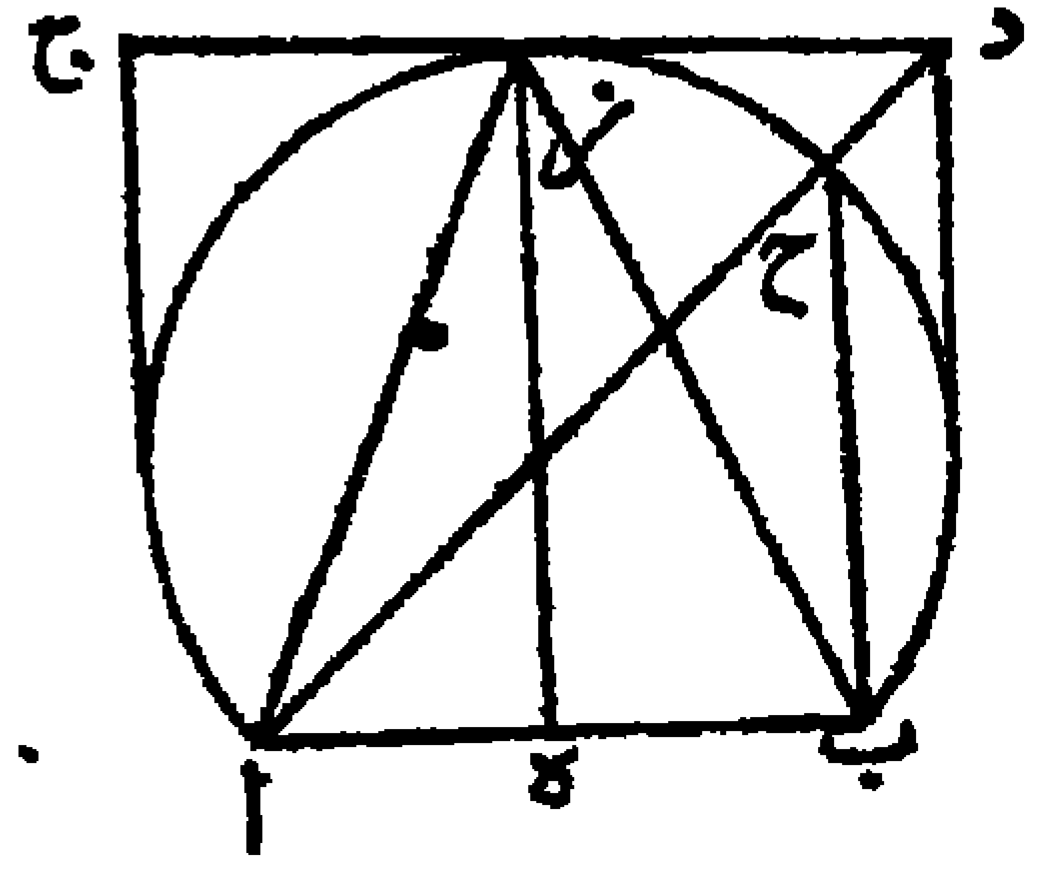
قد يكون اذا ثبت المبصر وانتقل البصر على خط مستقيم فى جانب منه رآه ن
مختلفا (٥٢) فليكن المبصر ـ ا ب ـ والخط ـ ج د ـ والبصر تارة على ـ د ـ

وتارة على . ه ـ ونصل ـ ه ا ـ ه ب ـ د ا ـ د ب ـ ونرسم قطعة دائرة ا ه ب ـ ونصل ـ ب ز ـ فزاويتا ـ ا ه ب ـ ا ز ب ـ متساويتان والواحدة منهما اعظم من زاوية ـ ا د ب ـ ولذلك يرى ـ ا ب من ـ د ـ ومن ـ ه ـ مختلفا وذلك ما اردناه .

نا ليكن المبصر ـ ا ب ـ و ـ ج د ـ موازيا ـ له ـ وننصف ـ ا ب ـ على ـ ه ونخرج عمود ـ ه ز ـ على ـ ج د ـ و ـ ا ج ـ ب د ـ موازيين له ـ فالبصر اذا كان على ـ ز ـ رؤى المبصر اعظم واذا كان على ـ ج ا ـ وعلى ـ د ز ا ه ـ اصغر وفى موضعى ـ ج ـ و ـ د ـ متساويا وذلك لكون زاوية ـ ا ز ب ـ اعنى ـ اح ب ـ اعظم من زاوية ـ ا د ب ـ وزاويتى ـ ا د ب ـ ب ج ا متساويتين وذلك ما اردناه (٥٣) .

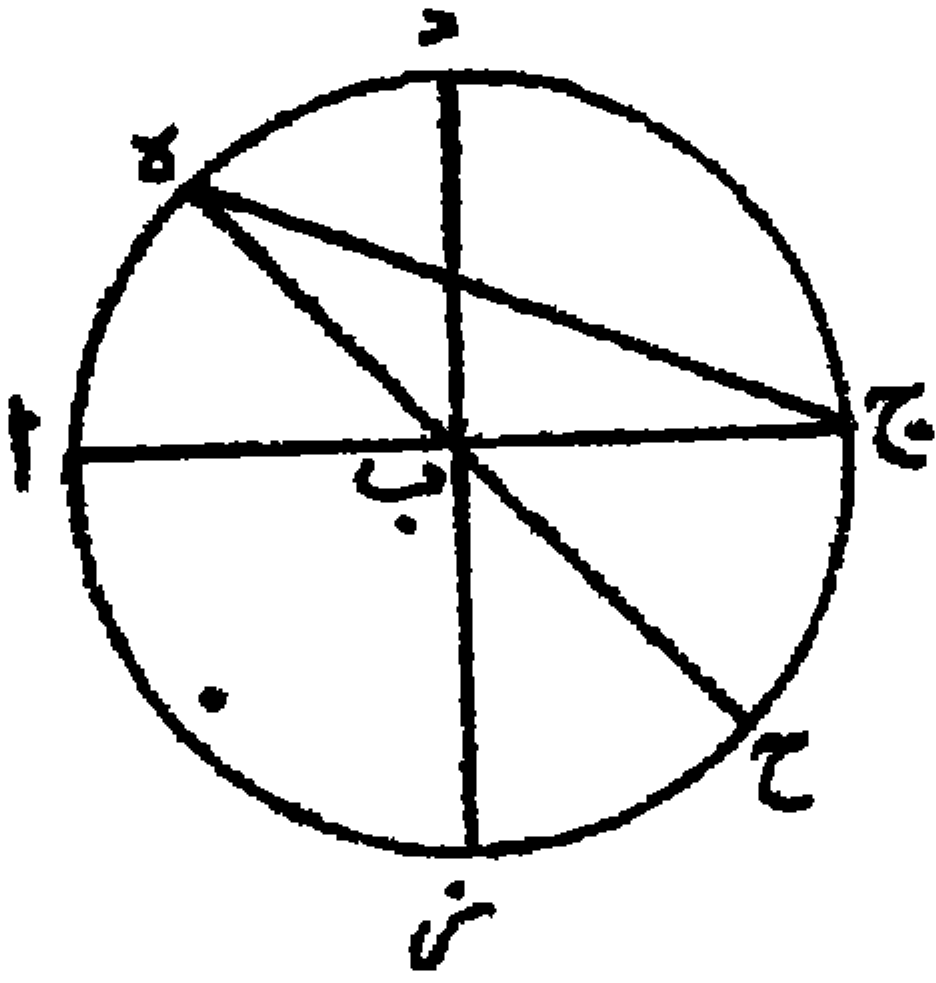
نب قد يوجد موضع مشترك ترى الاقدار المتساوية منه مختلفة (٥٤) فليكن ـ ا ب ب ج ـ متساويين ونخرج من ـ ب ـ عمود ـ ب د ـ على ـ ا ب ج ـ ونقول اذا كان البصر على اى نقطة كانت من عمود ـ ب د ـ فانه يرى ـ ا ب ـ مثل ب ج ـ واذا انتقل الى احد الطرفين مثل ـ ه ز ا ـ رؤيا مختلفين ولنخرج شعاعات ـ ه ا ـ ه ب ـ ه ج ـ ونرسم على مثلث ـ ا ه ج ـ دائرة ونخرج د ب ـ الى ـ ز ـ و ـ ه ب ـ الى ـ ح ـ فمن خط ـ د ب ـ يرى ـ ا ب ـ مثل ب ج ـ لتساوى الزاويتين ومن ـ ه ـ يرى ـ ا ب ـ اعظم لان قوس ـ ا ح اعظم من قوس ـ ح ج ـ وكذلك من سائر المواضع داخل الدائرة اوخارجها وذلك ما اردناه .

نج ليكن ـ ا ب ـ ج د ـ عمودين على السطح ومتساويين (٥٥) نقول فقد يوجد موضع يريان منه متساويين وموضع يريان منه مختلفين فنصل ـ ب د ـ وننصفه على ـ ه ـ ونخرج منه عمود ـ ه ز ـ فى السطح فاذا نظر اليهما من نقطة عليه مثل ـ ز ـ رؤيا متساويين ونخرج شعاعات ـ ز ا ـ ز ب ـ زج ـ ز د فلتساوى ـ ز ب ـ ز د ـ و ـ ا ب ـ ج د ـ وكون زاويتى ـ ز ب ا ـ ز د ج ـ قائمتين

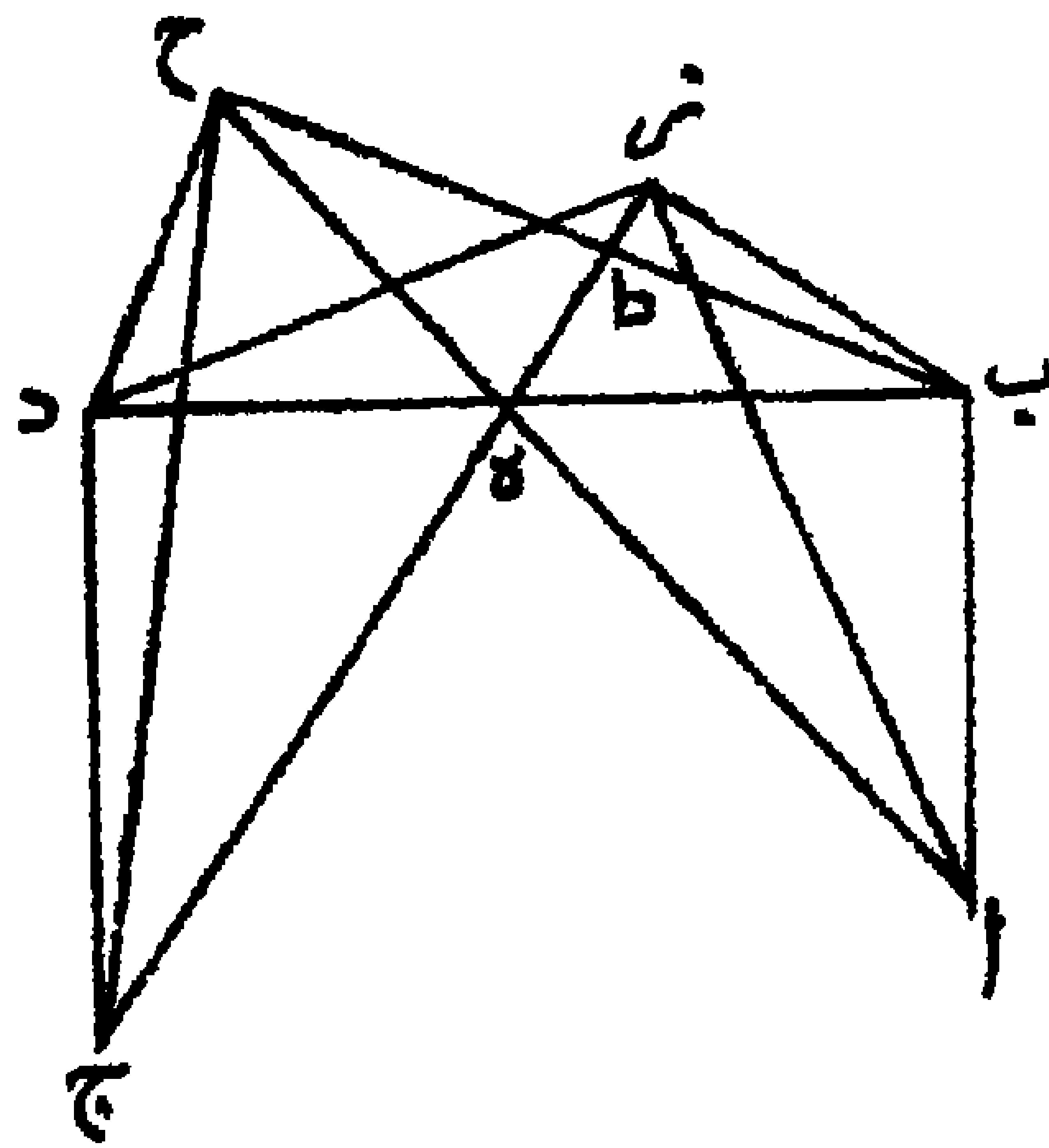


٢٠/١

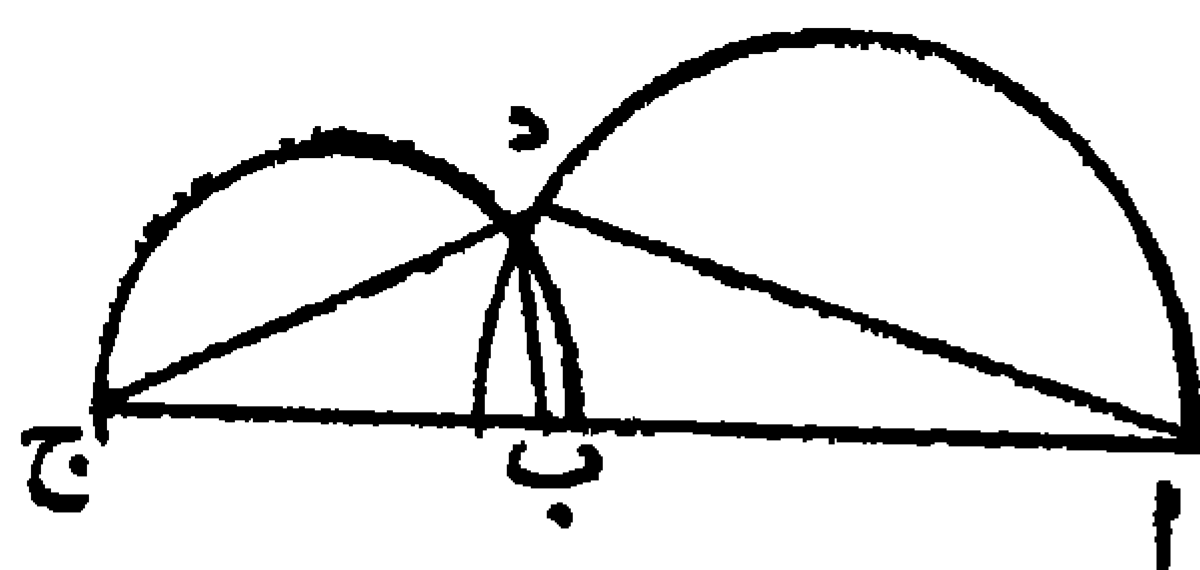
(٥٣) تحرير المناظر



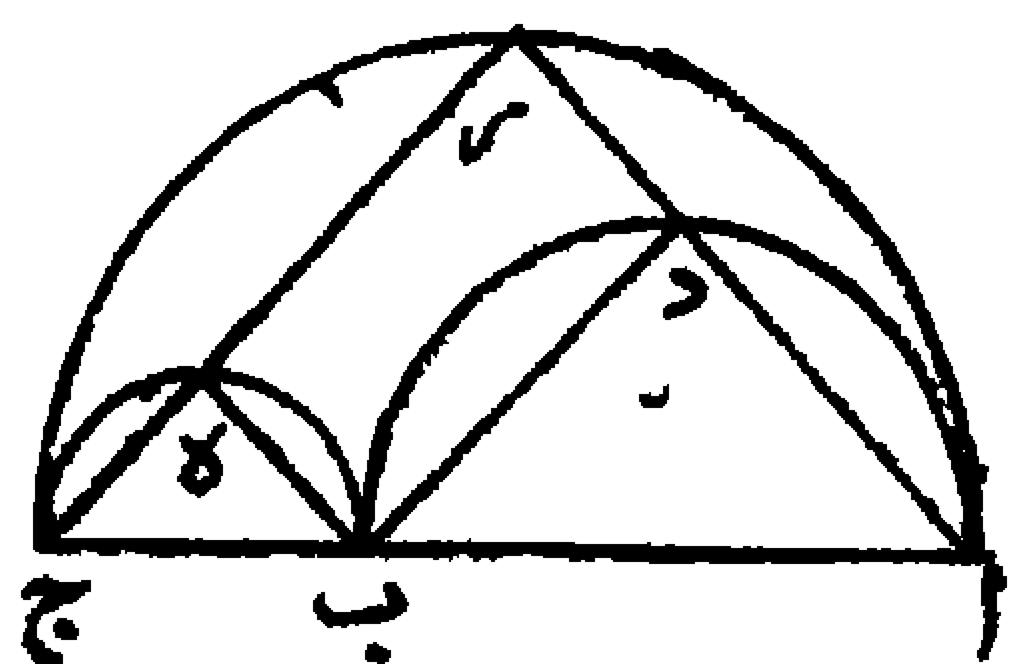
٢٠/٢ (٥٤) تحرير المناظر



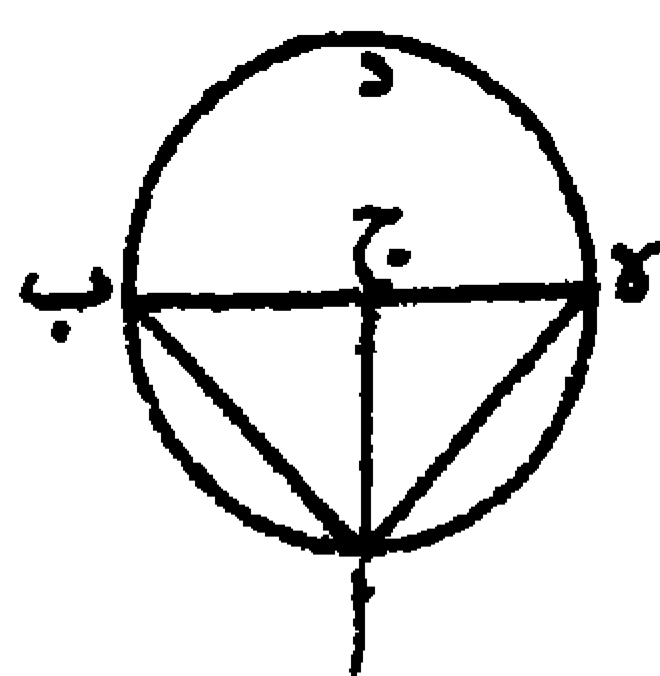
(٥٥) تحرير المناظر ٢٠/٣



(٥٦) تحرير المناظر ٢١/١

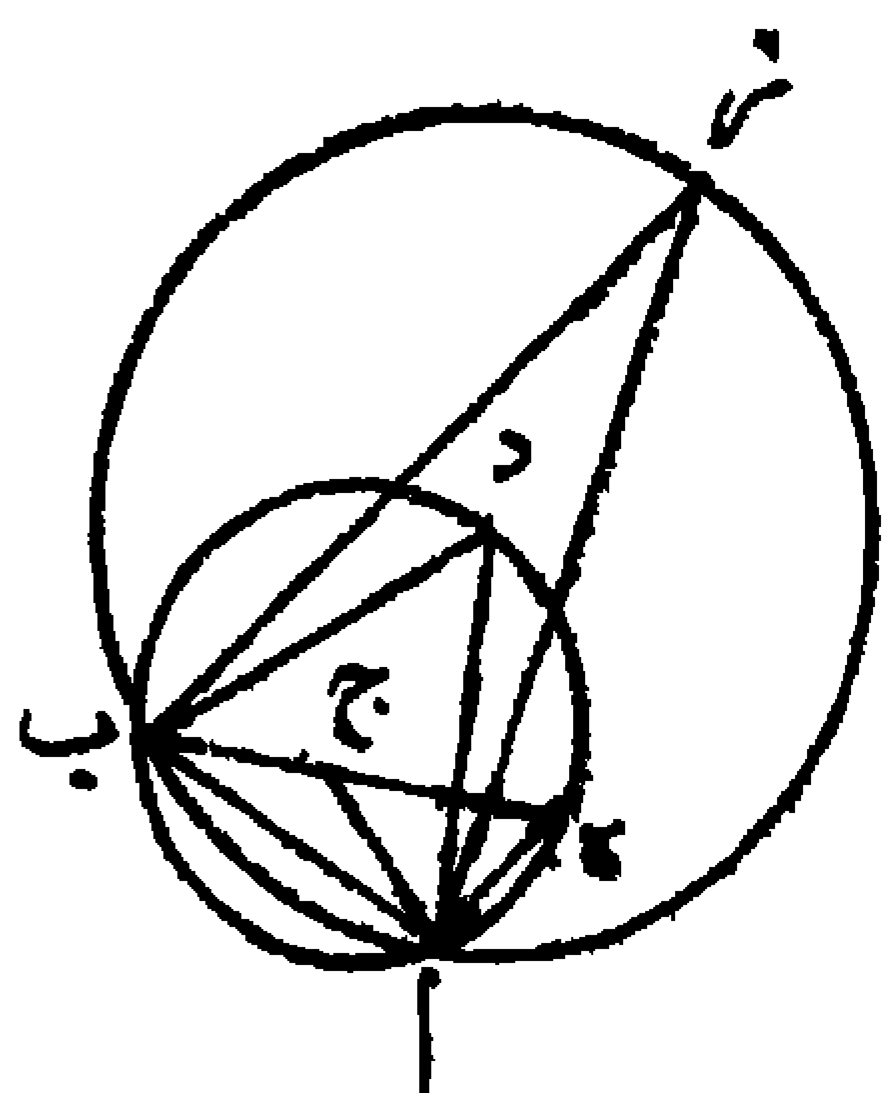


(٥٧) تحرير المناظر ٢١/٢



كذا في ج ٢١/٣

(٥٨) تحرير المناظر



كذا في ق ٢١/٣

(٥٨) تحرير المناظر

قائمتين تكون زاويتا ـ ا ز ب ـ ج ز د ـ متساويتين ولذلك رؤيا متساويين واما اذا نظر اليهما من موضع آخر مثل ـ ح ـ رؤيا مختلفين ونخرج شعاعات ح ا ـ ح ج ـ ح ب ـ ح د ـ فيكون ـ ح ب ـ اعظم من ـ ح د ـ ونفصل ب ط ـ مثل ـ د ح ـ و نصل ـ ط ا ـ فتكون زاويتا ـ ب ط ا ـ د ح ج متساويتين بمثل ما مر وزاوية ـ ب ح ا ـ اصغر من كل واحدة منهما ـ فا ب يرى اصغر من ـ ح د ـ وذلك ما اردناه .

نذ لنا ان نجد موضعا ترى منه الا قدار المختلفة متساوية (٥٦) فليكن ـ ا ب ـ اعظم من ـ ج ب ـ ونرسم على ـ ا ب ـ قطعة دائرة اعظم من نصفها وعلى ـ ب ج اخرى شبيهة بها و نصل ـ د ا ـ د ب ـ د ج ـ فلتساوى زاويتى ـ ا د ـ ب ـ ج د ب ـ يرى من نقطة ـ د ا ب ـ الاعظم (من ـ ج ب ـ ونرسم على ا ب ـ قطعة دائرة اعظم من نصفها وعلى ـ ب ج ـ اخرى شبيهة بها ونصل د ا ـ د ب ـ د ج ـ فلتساوى زاويتى ـ ا د ب ـ ج د ب ـ يرى من نقطة د ا ب «١») الاعظم مثل ـ ب ج ـ الاصغر فاذا وجدنا ذلك الموضع و ذلك ما اردناه .

نه لنا ان نجد موضعا ترى منه اقدار مختلفة معا مثل كل واحد منها اذا رؤيت فى مواضع اخرى متساوية (٥٧) فليكن ـ ا ب ـ اعظم من ـ ب ج ـ فنرسم انصاف دوائر ـ ه ا د ب ـ ب ه ج ـ ا ز ج ـ ونفصل ـ ا ز ج ـ كيف اتفق على ز ـ ونخرج ـ ز ا ـ ز ج ـ د ب ـ ه ب ـ فمن موضعى ـ د ه ـ يرى ـ ا ب ب ح ـ متساويين ومن موضع ـ ز ـ يريان معا كاحدهما من ذينك الموضعين وذلك لكون الزوايا قوائم وذلك ما اردناه .

نو لنا ان نجد مواضع للبصر يرى منها القدر على نصفه او ربعه اوجزء يمكن ان تقسم به الزاوية (٥٨) فليكن المبصر ـ اب ـ وندير عليه دائرة ـ ا ب د ـ ولا يكون ـ ا ب قطرها وليكن البصر على ـ ج ـ المركز ونصل شعاعى ـ ج ب ـ ج ا ـ ونخرج ب ج ـ الى ـ ه ـ ونصل ـ ه ا ـ فاب ـ يرى من ـ ه ـ نصف ما يرى من ـ

«١» سقطت من ر ق .

ج ـ وان جعلنا منتصف قوس ـ ا ه ب ـ مركز ا ورسمنا ببعدى ـ ا ب ـ دائرة رؤى ـ ا ب ـ من محيطها ربع ما يرى من ـ ج ـ وذلك ما اردناه .

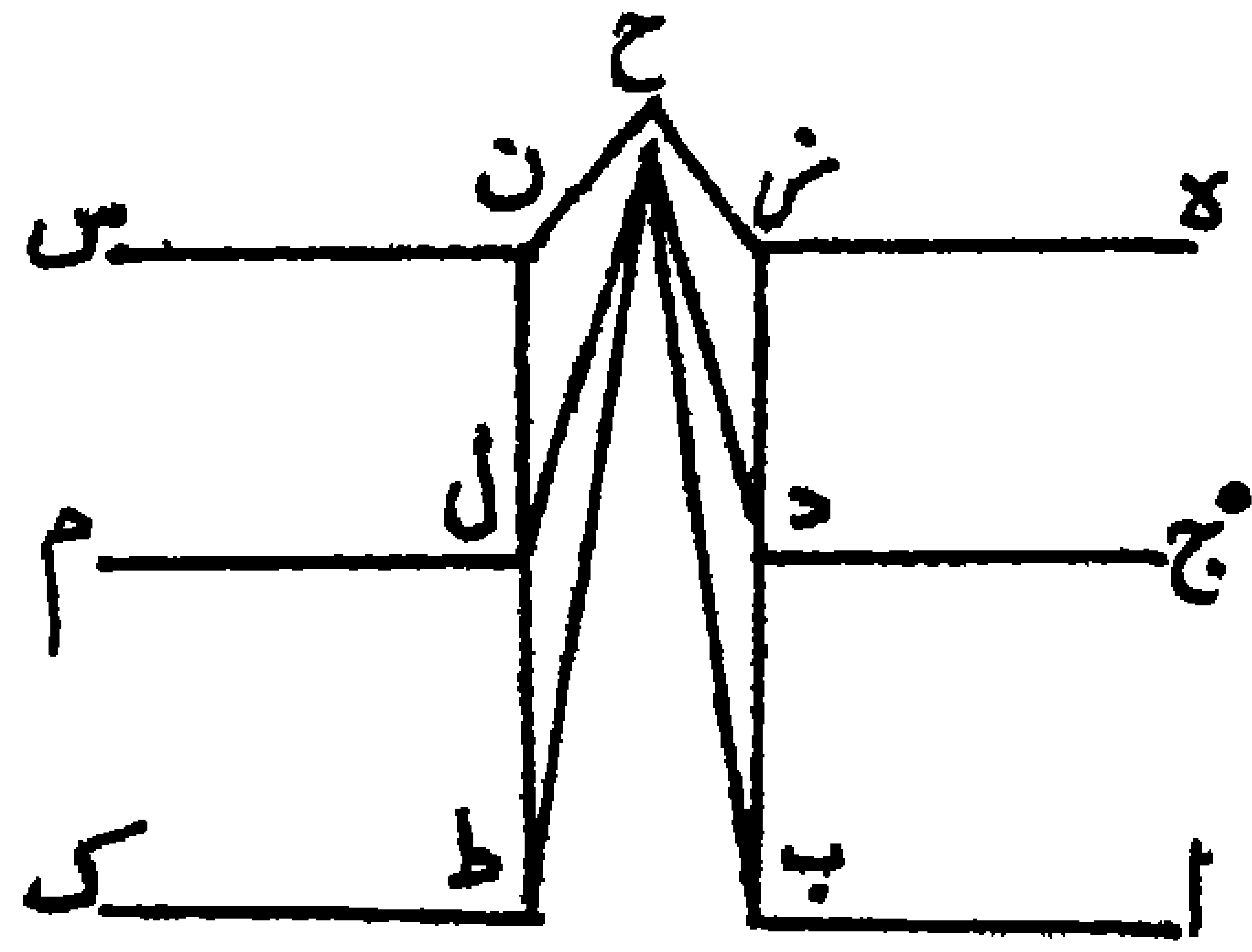
نز الاشياء المتساوية الحركة على خط واحد اذا توجهت من احدالجانبين الى مقابلة البصر رؤى آخرها متقدما واذا جاوزت مقابلة البصر الى الجانب الآخر رؤى المقدم لاحقاو اللاحق متقدما (٥٩) فلتحرك اقدار ـ ا ب ـ ج د ـ ه د ـ حركة متساوية على خط ـ ب ز ـ والبصر ـ ح ـ ونصل شعاعات ـ ح ب ـ ح د ح ز ـ فشعاع ـ ح ب ـ ارفع من ـ ح د ـ و ـ ح د ـ من ـ ح ز ـ ولذلك يرى ـ ا ب ـ كأنه سابق على ـ ج د ـ و ـ ج د ـ على ـ ه ز ـ ثم نجعلها متساوية على خط ـ ن ط ـ وليكن عليها ـ ط ك ـ ل م ـ ن س ـ والشعاعات ـ ح ط ح ل ـ ح ن ـ فاب ـ الذى كان سابقا «١» ـ لج د ـ اذا صار كأنه لاحق ـ لل م ـ ول م ـ لن س ـ على عكس ما كان وذلك ما اردناه .

نح اذا كانت اقدار متحركة حركات مختلفة والبصر متحرك حركة مساوية لبعضها فانه يرى الذى حركته كحركته كأنه ثابت والذى حركته اسرع كأنه متحرك فى تلك الجهة والذى حركته ابطأ كانه راجع الى خلف (٦٠) فلتكن الاقدار ـ ا ب ج ـ والبصر وهو متحرك كحركة ـ ب ـ و ـ ج ـ اسرع منهما وابطأ ـ نقول فنقطة ـ ب ـ ترى ثابتة ونقطه ـ ج ـ متحركة الى قدام ونقطة ـ ا ـ متحركة الى خلف ونصل شعاعات ـ د ا ـ د ب ـ د ج ـ فلكون شعاع ـ د ب ـ غير منتقل نظن ان ـ ب ـ ساكن ولان طرف شعاع ـ د ج ـ الذى يلى ـ ج ـ يبعد عن ـ ب ـ الى قدام نظن ان ـ ج ـ ينتقل الى قدام وبمثل ذلك نظن ان ـ ا ـ راجع الى خلف والقدر المرئى من حركتهما هو بقدر الفصل بين حركة البصر وبين حركتهما وذلك ما اردناه .

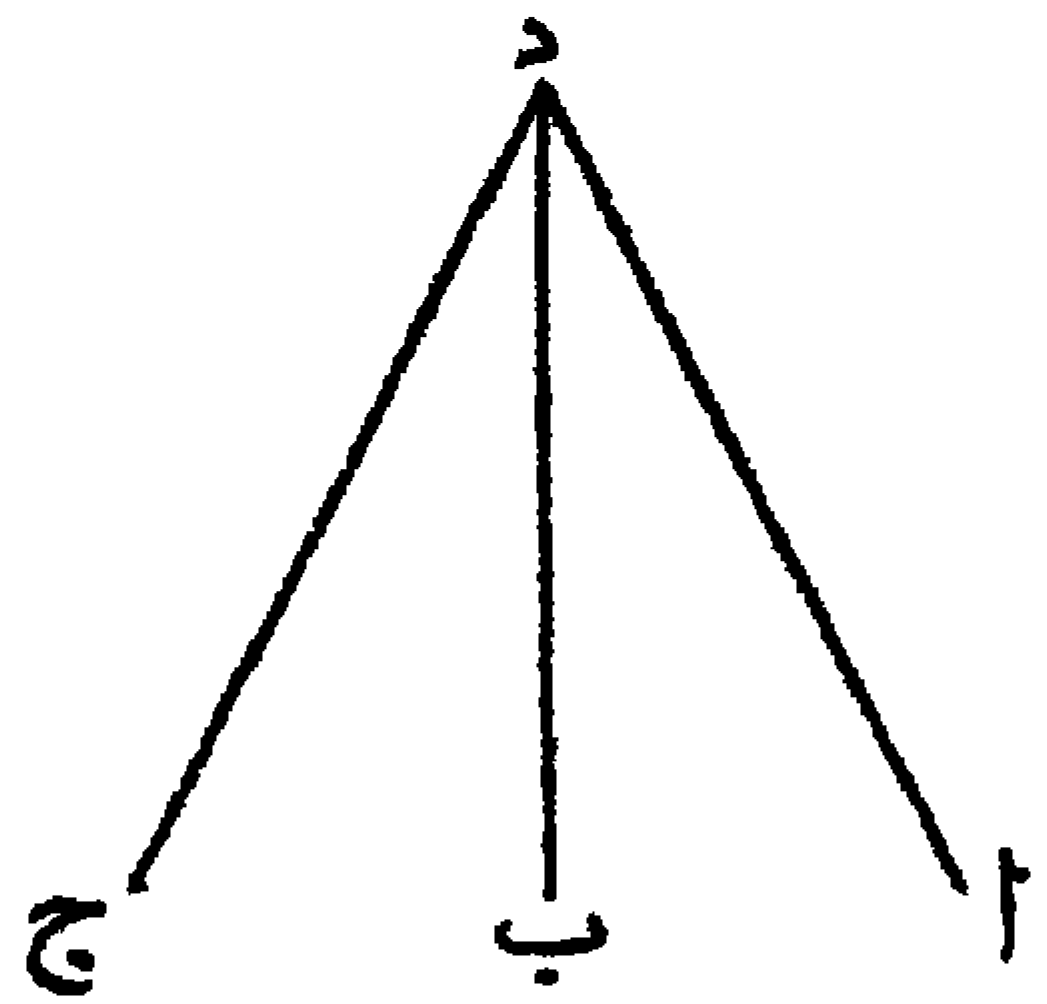
نط اذا كان البصر يدنو الى شيء كان ذلك الشيء كأنه يمو والعكس (٦١) فليكن المبصر ـ ا ب ـ والبصر ـ ج ـ ونخرج شعاعى ـ ج ا ـ ج ب ـ ثم ليدن البصر الى ـ د ـ ويصير الشعاعان ـ د ا ـ د ب ـ ولكون زاوية ـ د ـ اعظم من ـ ج ـ

«١» ق شائعا .

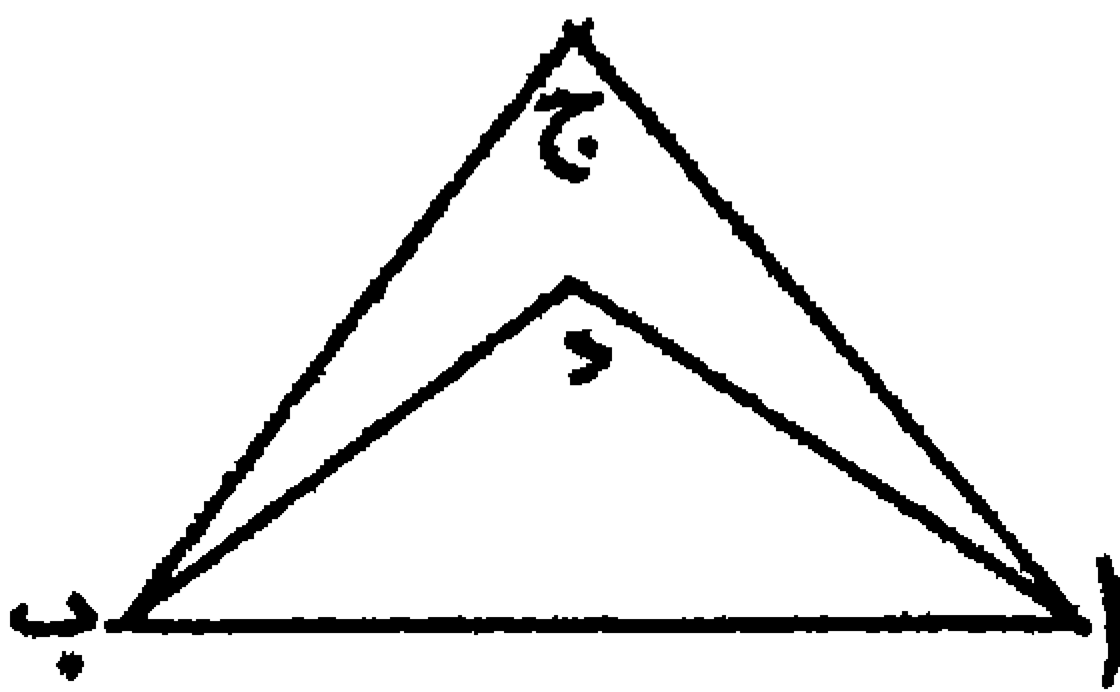
يصير



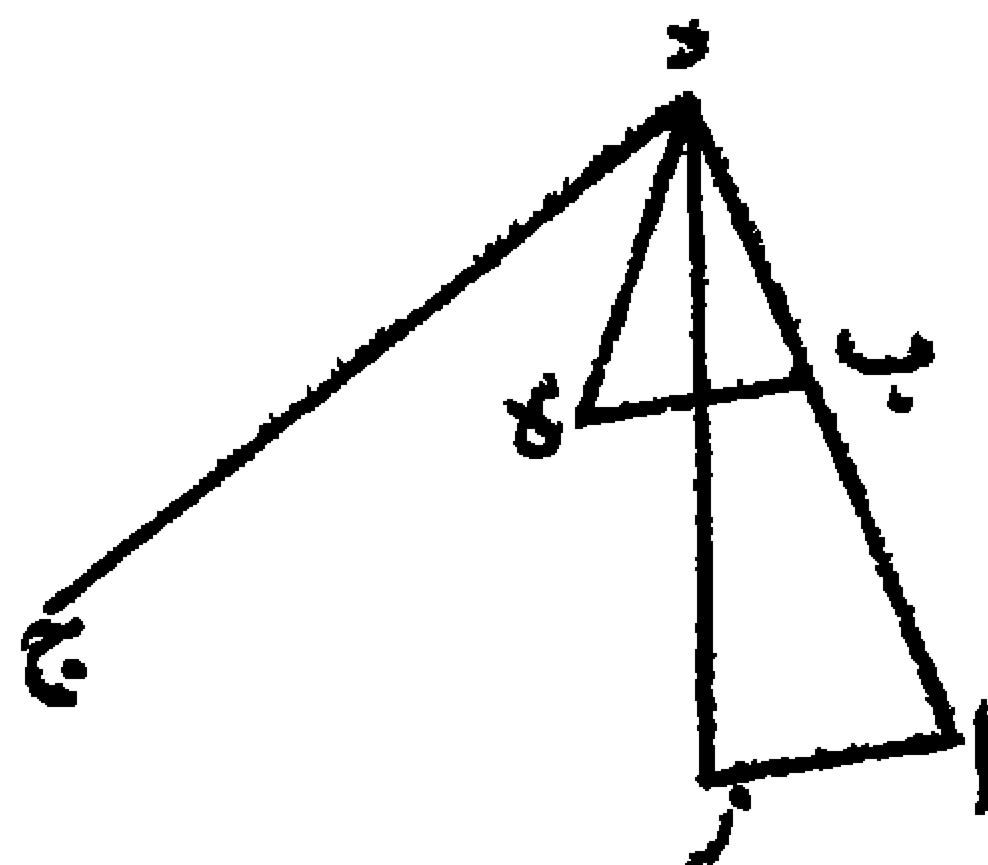
(٦٩) تحرير المناظر ٢٢/١



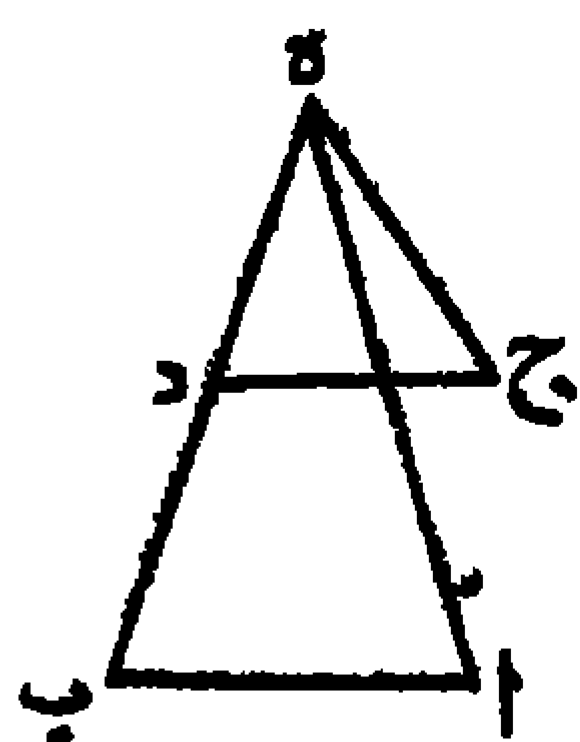
(٦٠) تحرير المناظر ٢٢/٢



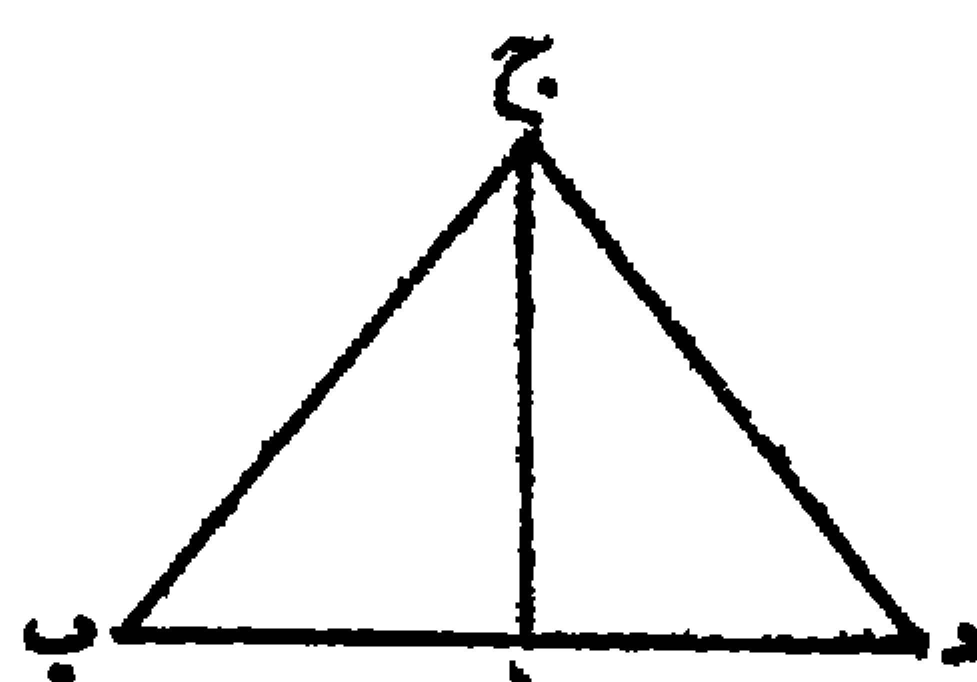
(٦١) تحرير المناظر ٢٢/٣



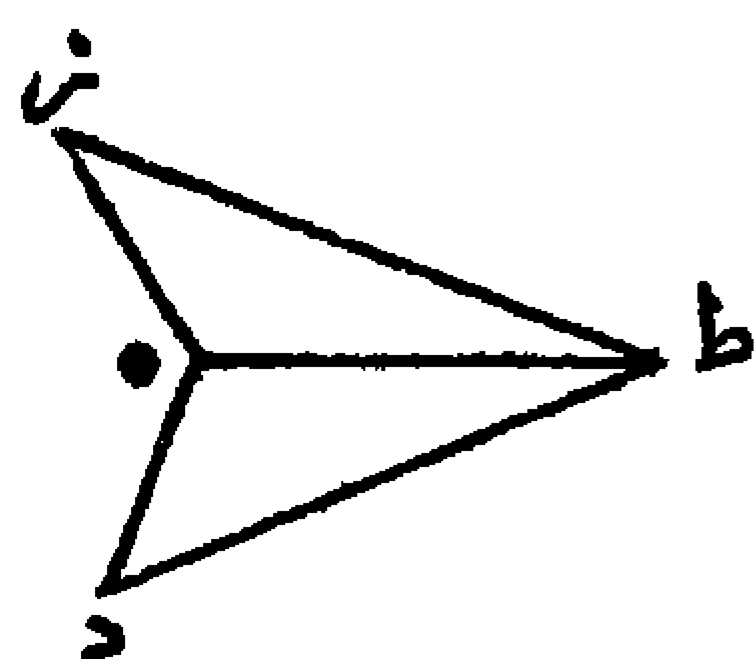
(٦٢) تحرير المناظر ٢٣/١



(٦٣) تحرير المناظر ٢٣/٢



(٦٤) تحرير المناظر ٢٣/٣



(٦٥) تحرير المناظر ٢٣/٤

يصير المبصر اعظم مما كان فى الرؤية فيظن انه ينمو وذلك ما اردناه .

الاقدار المتساوية الحركة فان الابعد يظن انه ابطأ فليتحرك ـ ا د ـ ب ه ـ المتساويان نحو ـ ج ـ حركة متساوية (٦٢) وليكن ـ ا ب ـ اولا على استقامة من البصر وهو ـ ز ـ ونخرج شعاعات ـ ز ا ـ ز ب ـ ز د ـ ز ه ـ ز ج ـ ولان ـ ا د ـ ب ه ـ يتحركان حركة متساوية فاذا صار ـ ه ـ الى استقامة ج ـ لم يكن ـ ب ـ واصلا الى استقامة ـ ه ز ـ ولذلك يظن ان ـ ا ـ متأخر عن ـ ب ـ فيرى الظاهر ـ كه ـ وذلك ما اردناه . س

اذا كان البصر متحركا تكون الاشياء البعيدة يظن انها مختلفة عما هو اقرب منها (٦٣) فليكن ـ ا ج ـ المبصرين ويكونا على استقامة ـ ا ب ـ ج د ـ والبصر ه ـ ونخرج ـ ه ج ـ ه د ـ ه ا ـ ه ب ـ فنقول ان ـ ا ـ الابعد تظن انها مختلفة فيخرج ج ـ ه د ـ حتى يقع على المنظور اليه فليكن ـ ه ب ـ فلان زاوية ج ه د ـ اعظم من زاوية ـ ا ه ب ـ فيرى ـ ا ب ـ اصغر من ـ ج د ـ فنقطة ا ـ اذا مختلفة وذلك ما اردناه ـ هكذا فى المتن وليظر فيه . سا

الاقدار التى تنمو تظن انها تقارب من البصر (٦٤) فليكن المبصر ـ ا ب ـ والبصر ـ ج ـ ونخرج شعاعى ـ ج ا ـ ج ب ـ وتتم ـ ب ا ـ الى ان يصير ب د ـ ونخرج شعاع ـ ج د ـ فلازيا «١» وزاوية ـ ج ـ يظن ان المرئى صار اقرب فان ما يرى من زاوية اعظم يظن انه اقرب وذلك ما اردناه . سب

الاشياء المختلفة البعد اذا لم يكن اطرافها مع الوسط على خط مستقيم فان شكلها يرى مرة غائرا ومرة متحدبا (٦٥) فليكن الاشياء مرة ـ ب ا ج ـ ومرة ـ د ه ز ـ والبصر ـ ح ـ ونخرج شعاعات ـ ح ب ـ ح ا ـ ح ج ـ ونصل ـ ب ا ـ ا ج ـ فاذا نظرنا من ـ ح ـ الى ـ ب ـ و ـ ا ـ و ـ ج ـ معا رأينا المجموع غائرا لكون ـ ا ب ـ ا ج ـ محيطين بزاوية نحو ـ ح ـ ثم ليكن البصر ـ ط ـ والشعاعات ـ ط د ـ ط ه ـ ط ز ـ ونصل ـ د ه ـ ه ز ـ واذا نظرنا من ط ـ اليها معا رأينا المجموع متحدبا لكون ـ ه د ـ ه ز ـ محيطين بزاوية حدبتها سج

«١» كذا فى الاصلين .

الى ـ ط ـ وذلك ما اردناه .

سد اذا قام عمود على سطح مربع من نقطة تقاطع قطريها ونظر الى المربع من نقطة من ذلك العمود رؤيت الاضلاع متساوية وكذلك القطران (٦٦) فليكن المربع ـ ا ب ـ ج د ـ والقطران ـ ا ج ـ ب د ـ والعمود الخارج من ه ـ خط ـ ه ز ـ وليكن البصر على ـ ز ـ ونصل شعاعات ـ ز ا ـ ز ب ـ ز ج ـ ز د ـ فلان ـ ه ا ـ ه ب ـ ه د ـ ه ج ـ متساوية ـ و ـ ه د ـ مشترك وزوايا ـ ه ـ قوائم تكون الشعاعات متساوية ولتساويها وتساوى الاضلاع والقطرين تكون زاويا ـ ز ـ التى توترها الاضلاع متساوية وكذلك اللتان توترها القطران فاذا الاضلاع متساوية فى الرؤية وكذلك القطران وذلك ما اردناه .

تم الكتاب وهو (سد) شكلا ونقلت من الكتاب الذى كتب فى آخره هذه العبارة .

فرغ المحرر من تحريره رحمة الله عليه فى اواخر شوال من سنة (خنا) والناسخ من نسخه يوم الاحد الرابع والعشرين من شعبان سنة تسع وسبعمائه بمدينه تبريز حامد الله تعالى ومصليا على نبيه وهو مقسول بن اصيل الفرشهرى .

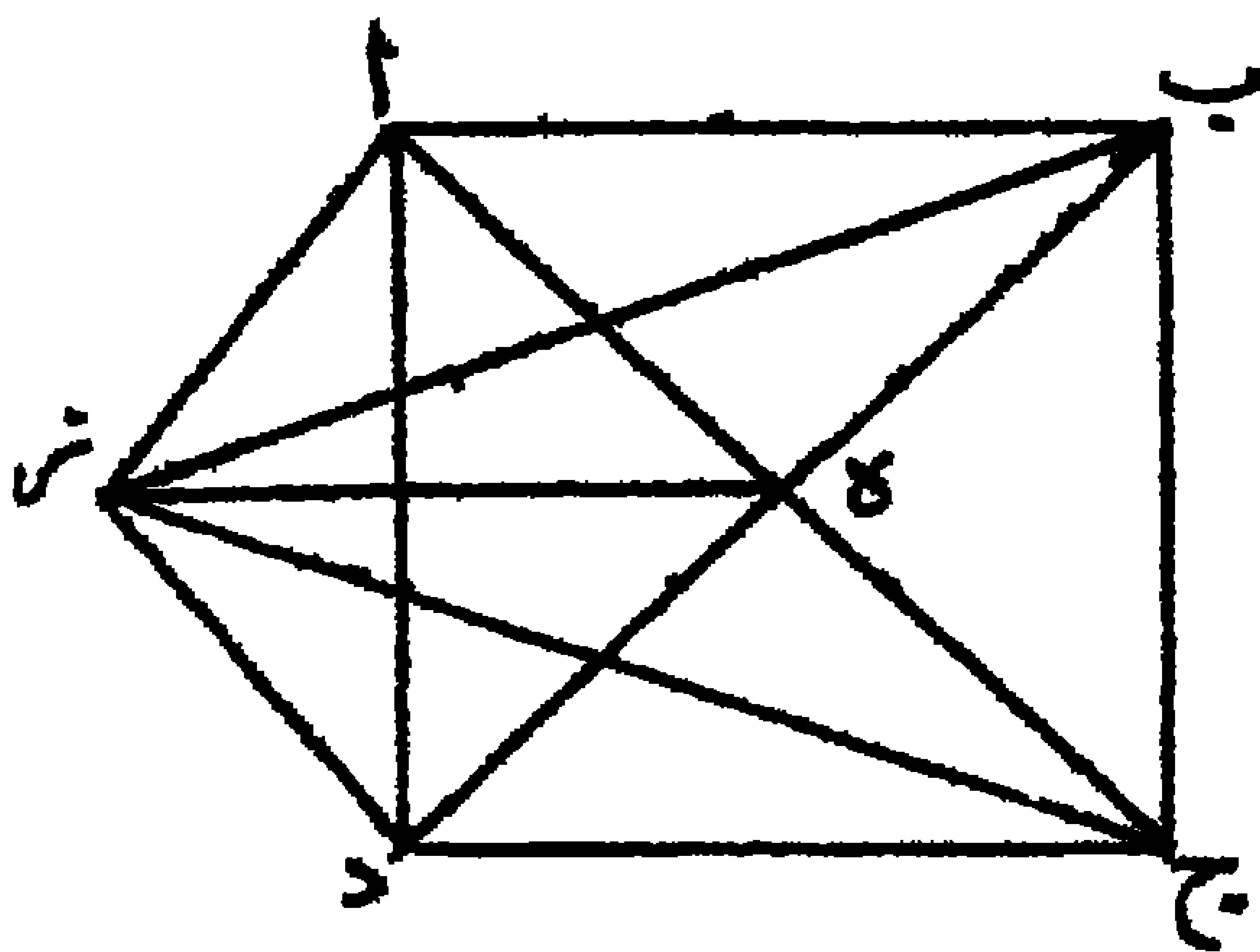
جعله الله مشفعا به بلطفه وكرمه آمين رب العالمين

(وفق)

الحمد لله والمنة لواهب العقل

الحمد بلا نهاية والصلوة على

محمد النبى وآله وسلم



٢٣

(٩٦) تحرير المناظر

استدراك ماوجدناه فى النسخ الاصفية زيادة على الرامفورية فى كتاب المناظر

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
٤	٤	عند المبصر	عند البصر
«	٢٥	زاوية	نزاوية
٥	٢٤	من ب ا	من ـ ا ز ـ نج د ـ اعظم كثيرا من ب ا ـ
٦	١٣	يفرض	يعرض
«	١٥	سطحا ـ ط ز ـ به	سطحايمر به
٢٣	٧	فيرى الظاهر ـ كه	فيرى ابطأحركة
«	١٦	فلا زيا (١) و	فلازد ياد

تم الاستدراك الواقع فى كتاب المناظر



كتاب ظاهرات الفلك

لأقليدس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين

محمد بن محمد بن الحسن الطوسي

المتوفى ببغداد في ذي الحجة

سنة اثنتين وسبعين

وستمائة هجرية

رحمه الله

تعالى

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة

حيدر آباد الدكن لازالت شموس

افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٥٨ ﻫ

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب ظاهرات الفلك

لأقليدس

ثلاثة وعشرون شكلاوفى بعض النسخ خمسةوعشرون شكلا

يقول محرر هذا الكتاب اعزاالله انصاره لم يقع الىّ من الكتاب غير نسخة فى غاية السقم اكثرها من التصحيف والتحريف بحيث لم يكن يمكن الوقوف على شيء منه الابجهد كثير وشرح له للتبريزى سقيم ايضا جدا فأكثرت النظر فيها وحررت ما تراآى لى من الكتاب على ما تصورته فان لم يكن مطابقا للكتاب فالسبب فيه ذلك وفى نيتى ان اصلح خلله اذا عثرت على نسخة صحيحة ان شاء الله وهو ولى التوفيق .

صدر الكتاب «١»

قال لأن الثوابت تطلع دائما من مواضع باعيانها وتغرب فى مواضع باعيانها وما يطلع منها معا اويغرب معافهى ابدا كذلك ولان ابعادما بينها ثابتة فى جميع اوقات انتقالها من المشرق الى المغرب ولما تبين فى كتاب المناظر ان ذلك انما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دائرة حول البصرفقط يجب ان تكون حركة

«١» ما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو للاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشي و ـ ر ـ فى الحواشى لرامفور ـ و ـ ق ـ لنسختها القديمة ـ و ـ ج ـ للجديدة بها .

التوابت حركة واحدة دورية والبصر متساوى البعد فى جميع قسيها .

اقول، قد ثبت فى المناظر ان تلك الا تدارفى البصر (انما بقيت بحالها من انتقال المبصرات على احد وجهين احدها ان يكون البصر والمبصر «١») جميعا على محيط دائرة وليس ذلك ممكن هاهنا «٢» لكون المبصر ظاهراتارة وغائبا اخرى والثانى ان يكون المبصر على المحيط والبصر على المركز فلذلك حكم لهذا الوجه فقط واعلم ان احد التوابت غير متحركة بالحركة الثانية اما لكونها فى بادى الرأى بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك وإما لكونها عند القدماء كذلك قال وايضا لانا نجد كوكبا او نقطة من السماء فى وسط كواكب بنات نعش الصغرى لاينتقل عن موضعه وبعده عن جميع قسى الدوائر التى يتحرك عليها باقى الكواكب متساويجب ان تكون حركة التوابت على دوائر متوازية قطبيها ذلك الكواكب اوانقطة ومن التوابت مالايطلع ولايغرب لكون مداراتها قريبة من القطب وهى التى تسمى ابدية الظهور واعظم تلك المدارات الذى تماس الافق ويتلوها الى ناحية الجنوب كواكب تطلع وتغرب لان الافق يقسم مداراتها قسمين ظاهر وخفى والظاهر مما يقرب من اعظم الابدية الظهور اعظم من الظاهر مما يبعد منه والخفى بالعكس يدل على ذلك مقادير ازمنة كون كواكبها فوق الارض اوتحتها وذلك ان الكوكب الذى يدور على مدار اقرب الى الشمال يمكث فوق الارض اكثر من الذى يدور على مداراً بعدو تحت الارض اقل والمتوسط من المدارات هوالذى يتساوى زماناه ويسمى دائرة معدل النهار وباليونانية (السماريئوس) واللذان بعداهما عن جنبتى معدل النهار بعد واحد فاقسامهما متساوية على التبادل اعنى الظاهر من كل واحد منهما يساوى الخفى من الآخر وكذلك ازمنة قطع اقسامها .

«١» من ــ ر ــ ق «٢» بهامش ــ ج ــ فيه نظر لأن هذا الحكم انما يصح فيما اذا كان المبصر وترا فى تلك الدائرة كما تبين فى ــ مج ــ من المناظر دون ان يكون جسما كريا فاعرفه .

ثم قال وايضا لان دائرة المجرة ومنطقة البروج منحرفتان عن المدارات المتوازية متقاطعتان ونصف كل واحد منهما ابداظاهر .

قلنا ان السماء كرى فانه لوكان مخروطا اواسطوانيا لم تكن الكواكب التى على الدوائر المنحرفة القاطعة معدل النهار تظهر ابدا فى دورها مع كونها متحركة على نصفى دائرتين متساويتين بل كان يجب ان يكون منها ما يدور على قطعة اعظم من النصف ومنه ما يدورعلى قطعة اصغرلانه لوقطع مخروط اواسطوانى بسطح فيما بين القاعدة والرأس لكان احد القسمين المحدود بالزاوية شبيها بترس وقد بان ان هذا الشكل اذا قطع فى الطول والعرض لم تكن فصوله المشتركة متشابهة ولوقطع فى الوسط بسطوح منحرفة لكانت فصوله المشتركة غير متشابهة ايضا وليس هذا بظاهر فى العالم فمن اجل ذلك قلنا ان العالم كرى يدور على المحور احد قطبيه ابدا ظاهر والآخر خفى .

اقول فى هذا الكلام تشويش وبيان المقصود منه يلوح مما اقرره وهوأن الشكل الذى يمكن ان تعرض عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات نصف كل دائرة منها ابدا ظاهر والنصف الآخرخفى لايكون الاكرة ويشترط ان يكون الناظر اليها فى وسطها وذلك ان ماعدى الكرة من الاشكال المستديرة يكون اما مخروطا اواسطوانيا اوشكلا مركبا منهما ومن اجزاء الكرة واذا قطع المخروط اوالاسطوانة القائمتان بسطح متسوفاما ان يكون ذلك السطح موازيا للقاعدة قاطعا فى العرض وإما ان يكون مارابا لمحور قاطعا فى الطول وإما ان لايكون موازيا لها ولا ماراً به بل كان قاطعا لهابالوراب والانحراف والاول يقتضى ان يحدث بالقطع منهما شكل يحيط به سطحان مستويان وسطح مستدير يحيطان بزاويتين على هيئة الترس والثانى يقتضى ان يحدث فى المخروط مثلث فى الاسطوانة دون اربعة اضلاع متوازية واذا تعددت السطوح القاطعة حدثت اشكال متشابهة متساوية .

وأما الثالث اعنى القاطع بالوراب والانحراف فان كان السطح القاطع غيرمار

بشئ

بشئ من القاعدة حدث منه قطع ناقص او ما يشبهه «١» واذا توهم سطح يمر بالمحور ويقوم على سطح القطع على زاويا قائمة كان فصله المشترك مع سطح القطع الذى هو مع سهم القطع محيط مع المحور بزوايا غير قائمة واذا تعددت السطوح القاطعة المخروط اوالاسطوانة ومرت الجميع بنقطة واحدة من المحور وأحاطت سهام القطوع الحادثة مع المحور بزوايا متساوية فى جهة واحدة فى المخروط وفى الجهتين فى الاسطوانة كانت القطوع الحادثة متشابهة متساوية وإن لم تكن السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور وكانت السهام مع المحور محيطة بزاويا متساوية كانت القطوع فى المخروط غير متساوية «٢» وفى الاسطوانة متشابهة متساوية ولكن مختلفة الوضع مختلفة اقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة وان لم تكن محيطة بزاويا متساوية كانت غير متشابهة مع انها مختلفة الاوضاع والاقسام وإما ان كان السطح مارا بالسطح المستدير والقاعدة جميعا حدثت قطعة من القطع يحيط بها اما خط منحن اوخط مستقيم وذلك فى المخروط والاسطوانة جميعا اوخطان منحنيان وخطان مستقيمان وذلك فى الاسطوانة التى مرالسطح لقاعدتها واذا تعددت السطوح كان بعض تلك القطع من القطوع متساوية متشابهة وبعضها بخلاف ذلك .

والحاصل ان الاشكال التى يمكن حدوثها على المخروط والاسطوانة اللذين هما ابسط الاشكال المستديرة بعد الكرة بالقطع فى العرض والطول والوراب لايمكن ان يكون جميعا من نوع واحد ولا على ضرب واحد من التشابه والتساوى فضلا عما يحدث فى الاشكال المركبة ادهى اكثر اختلافا .

وأما فى الكرة بجميعها متشابهة متساوية (والحادثة منها بالسطوح المارة بالوسط متساوية «٣») قسمى الظهور والخفاء ولكون جميع المدارات السماوية مستديرة متشابهة والمارة منها بما هو بمنزلة المركز ودوائر عظام ظاهرة

«١» بها مش ــ ج ــ اعنى الشكل العدسى وهو انما يكون فى الاسطوانة

«٢» ر ــ ق ــ غير متشابهة «٣» سقطت من ر ــ ق

الانصاف وجب الحكم بكرية السماء .

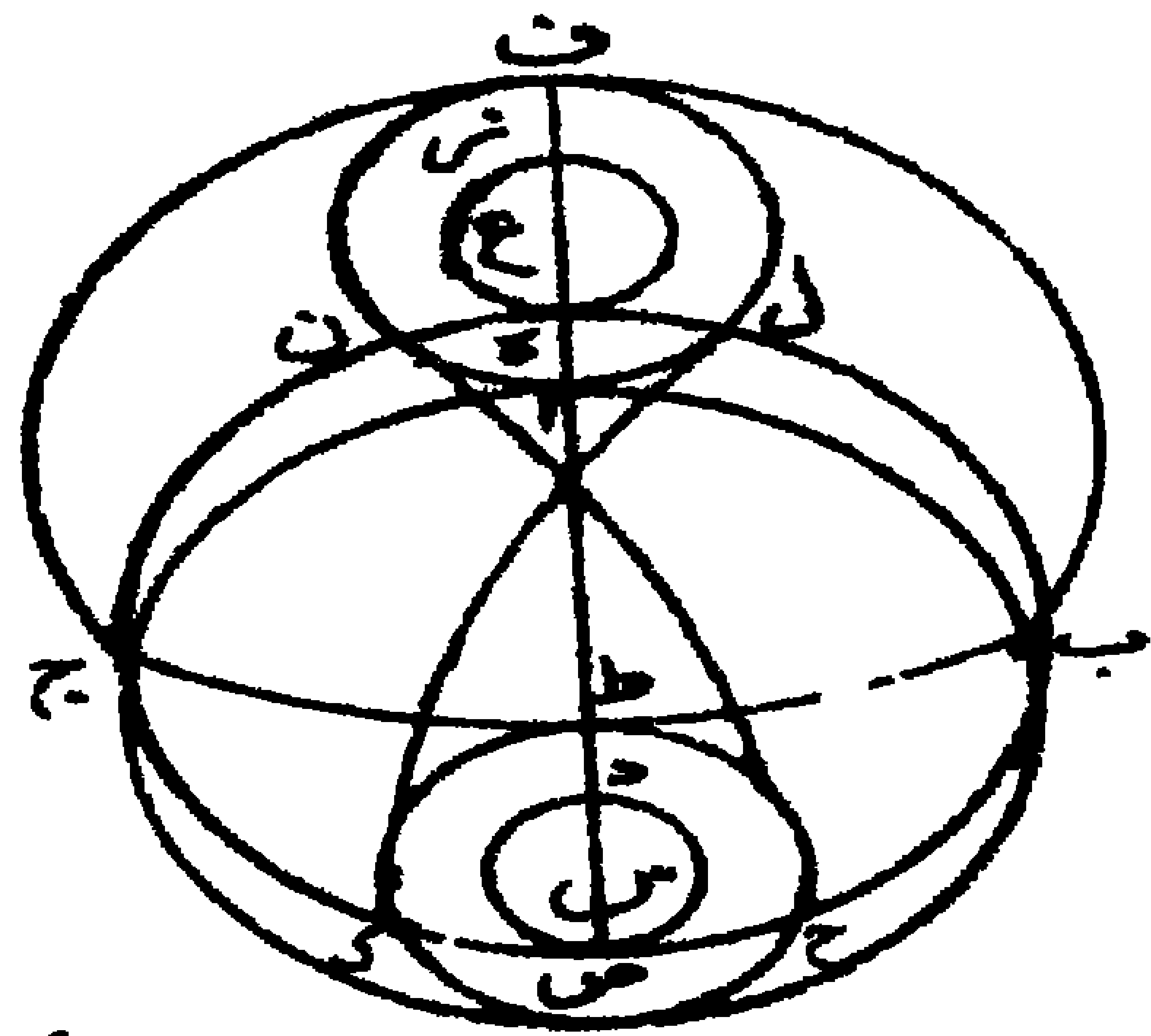
قال ، الافق هو السطح المستوى الذى يفصل النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفى وهو مستدير لأنه اذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة نصف النهار هى المرسومة على قطبى الكل القائمة على الافق والدوائر المقلبة هى التى تماس منطقه البروج وقطباها قطبا الكرة .

اقول ، هى دائرتان من المدارات اليومية هما مدارا رأسى السرطان والجدى ونسميان المدار الصيفى والمدار الشتوى .

قال اما منطقه البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظيمتان لأنهما يتناصفان فان رأسى الحمل والميزان متحاديان وهما على قطر معدل النهار يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر والبروج تقسم بهما قسمين متساويين ولكونهما لا زمين بطرفى معدل النهار مساوى الزمان الظهور والخفاء تحت تساوى قسمى معدل النهار اللذين بينهما ايضا فان الكرة اذا دارت على محورها باعتدال قطعت النقط التى على بسيطها من الدوائر المتوازيه فى ازمنة متساوية قسيا متشابهه والافق ايضا عظيمه لأنه ينصف كل واحد من منطقة البروج ومعدل النهار ايضا يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر والدائره التى تنصف عظيمة فهى عظيمة فالافق عظيمة .

الاشكال

١ الارض فى وسط العالم وهى بالقياس الى العالم كالمركز الى المحيط (١) فليكن الافق ـ ا ب ـ ج ه ـ والبصر ـ د ـ والمشرق ـ ج ـ والمغرب ـ ا ـ وليرى السرطان طالعا عند ـ ج ـ بآلة موضعها عند ـ د ـ ويجب ان يرى الجدى غاربا عند ـ ا ـ و ـ ج د ا ـ خط مستقيم بل قطر لمنطقه البروج او نصفها وايضا ليرها بعد حركة الفلك الاسد طالعا عند ـ ب ـ ويجب ـ ان ـ يرى الدلو غاربا عند ه ـ و ـ ب د ه ـ ايضا قطر لمنتصفها وقطر ـ ج ا ـ ب ه ـ تقاطعا على ـ د ـ فد ـ هو المركز فاذا الارض فى وسط العالم ونسبتها الى فلك البروج كنسبة المركز



ك

(٣) ظاهرات الفلك

المركز الى المحيط وذلك ما اردناه .

اذا دارت كرة الكل قامت الدوائر المارة بقطبيها على الافق على قوائم فى دورة مرتين وقامت منطقة البروج على نصف النها رايضا مرتين ولا تكون منطقة البروج على الافق اصلا اذا كان قطب الأفق فيمابين المدار الصيفى اعنى مدار رأس السرطان والقطب الظاهر واما اذا كان على المدار الصيفى اوالشتوى قامت منطقة البروج على الافق فى كل دورة مرة واحدة واذا كان فيمابين المدارين قامت عليه مرتين اما الحكم الاول فظاهر مماذكره اوطولوقس فى الشكل العاشر من مقالته فى الكرة المتحركة واما الحكم الثانى (٢) فليكن لبيانه دائرة ب ه ج ص ـ الافق ـ و ـ ص د ـ اعظم المدارات الابدية الظهور ـ و ـ ه ز اعظم المدارات الابدية الخفاء ـ و ـ س ع ـ القطبين ـ و ـ ح ط ك ا ـ المدار الصيفى ـ و ـ ل م ـ ن ف ـ المدار الشتوى وليكن فى وقت ما وضع منطقة البروج كوضع قوس ـ ك ل ـ مماسة للمدارين على نقطتى ـ ك ل ـ على الافق وليمر ـ ا س ـ ع ف ـ من الدوائر العظام بالقطبين فهى تمر بنقطتى ـ ه ـ ص اللتين تماس الافق المدارين عليهما وهى بمنزلة دائرة نصف النهار ولأن الافق اعنى دائرة ـ ب ه ج ص ـ وكل واحد من المدارين اعنى دائرتى ـ ح ط ك ـ و ـ ل م ن ف ـ تقاطعت على نقط ـ ح ك ـ ل ن ـ وقد مرت دائرة ـ اس ع ف ـ با قطابهما فهى تنصف قسى ـ ح ط ـ ك ح ا ك ـ ل م ن ـ الاربع على نقط ـ ط ا ـ م ف ـ وقطعتا ـ ح ط ك ـ ل ف ن ـ المتبادلتان متساويتان وكذلك قطعتا ـ ح ا ك ـ ل م ن ـ وانصاف المتساوية متساوية و ـ ك ط ـ مساو ـ ل ف ـ والزمان الذى يقطع ـ ف ه ـ نقطة ـ ك ـ قوس ـ ك ط ـ يساوى الزمان الذى يقطع فيه نقطة ـ ل ـ قوس ـ ل ف ـ واذا وافت نقطة ك ـ موضع ـ ط ـ وافت نقطة ـ ل ـ موضع ـ ف ـ وصار وضع منطقة البروج حينئذ كوضع دائرة ـ ط ب ـ ف ج ـ فتكون ـ ط ـ اول السرطان فوق الافق ـ و ج ـ اول الميزان على المشرق ـ و ـ ف ـ اول الجدى تحت الارض

و ب ـ اول الحمل على المغرب وتكون النقطتان اللتان تماس عليهما منطقة البروج المدارين نقطتى ـ ط ف ـ ولكون دائرة نصف النهار اعنى دائرة ـ ا س ـ ع ف ـ مارة بهما تكون مارة ايضا نقطتى منطقة البروج فيكون حينئذ فلك البروج قائما عليها على قوائم .

وبمثله تبين ان ـ ط ح ـ ف ن ـ متساويان وأن ـ ط ـ اذا وافت موضع ح ـ وافت ـ ف ـ موضع ـ ن ـ فصار (مع بمنطقة البروج كوضع قوس ـ ح ن ـ ثم اذا وافت ـ ح ـ موضع ـ ا ـ وافت ـ ن ـ موضع ـ م ـ فصار ـ «١») وضع منطقة البروج كوضع دائرة ـ م ب ا ج ـ وكان ـ م ـ اول الجدى فوق الارض ـ و ج ـ اول الحمل على المشرق ـ و ـ ا ـ اول السرطان تحت الارض و ـ ب ـ اول الميزان على المغرب ولكون نصف النهار مارة بنقطتى ـ م ـ ا تكون ايضا مارة بقطبى منطقة البروج ويكون فلك البروج قائما على قوائم ثم يتحرك الفلك الى ان يوافى ـ ا ـ نقطة ـ ك ـ و ـ م ـ نقطة ـ ل ـ ويعود الوضع الاول وقد بان منه ان فلك البروج على نصف النهار على قوائم فى كل دورة مرتين وذلك ما اردناه .

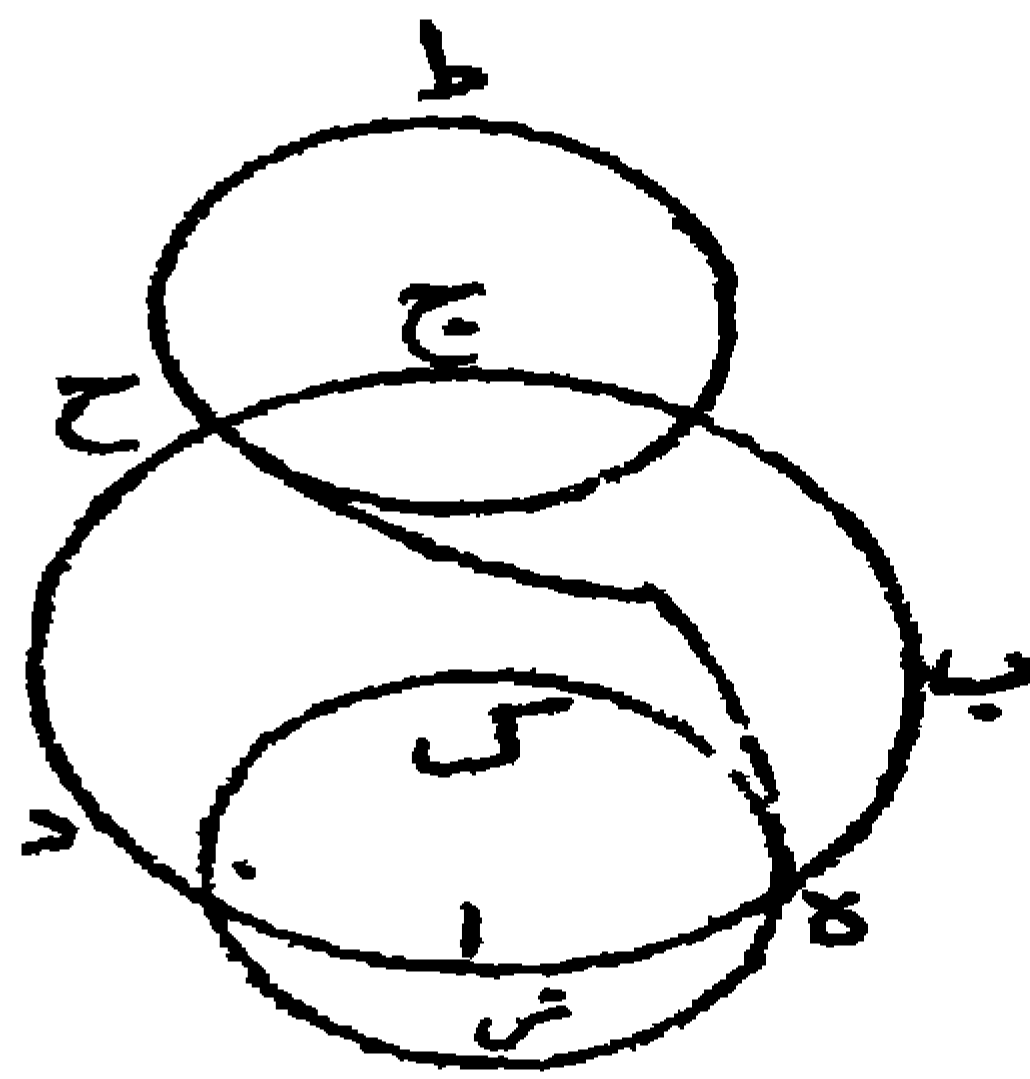
ج وإما الحكم الثالث وهو أن منطقة البروج لا يقوم على الافق اصلا اذا كان قطب الافق فيما بين مدارى المنقلبين وقطبى الكل فلنعد لبيانه الافق (٣) وليكن ب د ـ المدارين وليكونا ـ ه ز ـ ح ط ـ وليكن ـ ه ز ـ منهما المدار الصيفى وليكن ـ ا ج ـ قطبى الكل و ـ ك ـ قطب الافق فيما بين قطب ـ ا ـ ومدار ـ ه ز ـ وليكن ـ ه ح ـ منطقة البروج .

نقول ، فهى لايمكن ان تقوم على دائرة ـ ب د ـ لانها لو قامت عليها على قوائم لمرت بنقطة ـ ك ـ فتكون حينئذ قاطعة لمدار ـ ه ز ـ وكانت مماسة له هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

واما باقى الاحكام وهو أن منطقة البروج تقوم على الافق فى دورة مرة اذا كان قطبا الافق على المدارين ومرتين ان كان بينهما فلنعد الافق والمدارين والقطبين

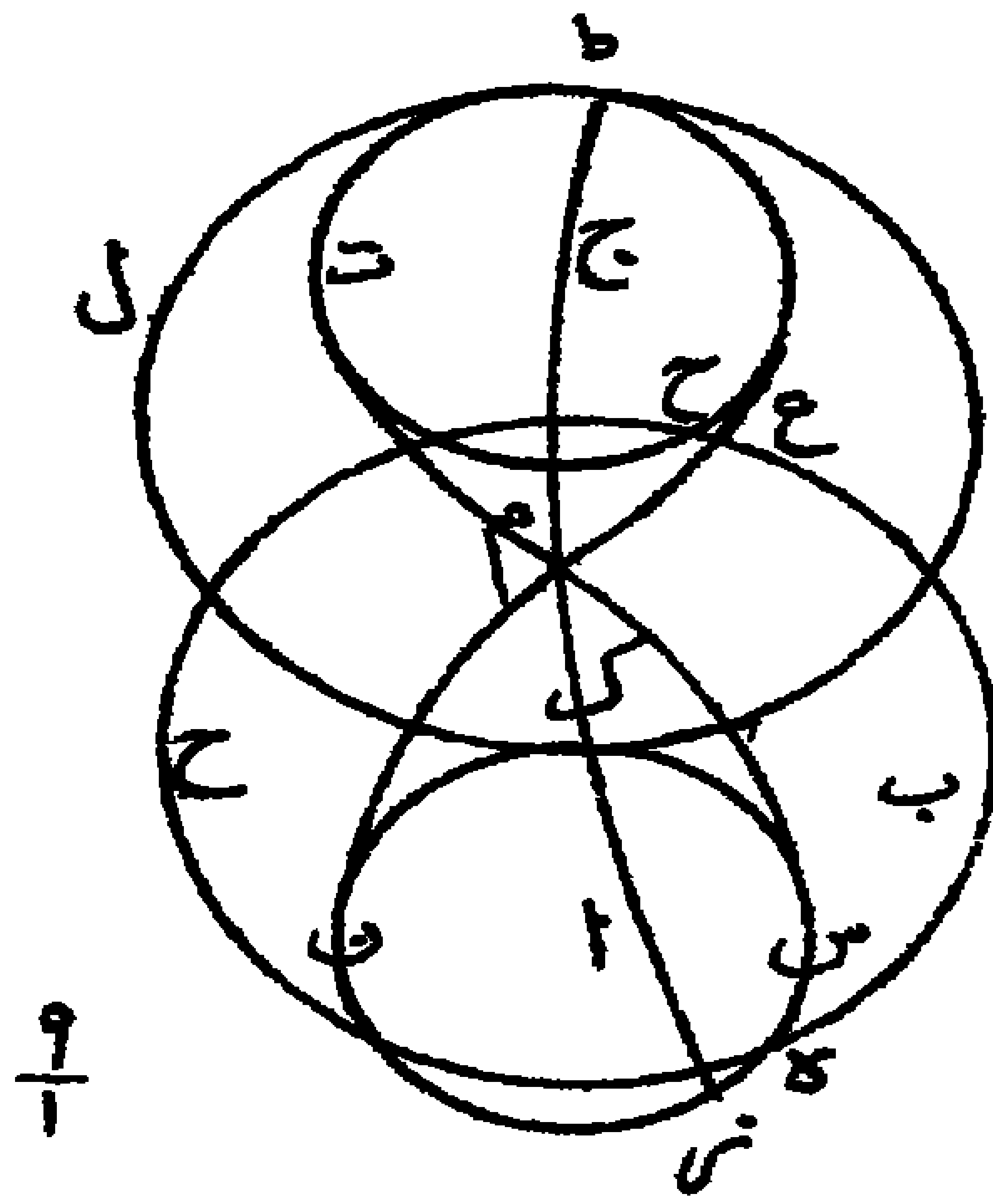
«١» من ـ ر ق

كما

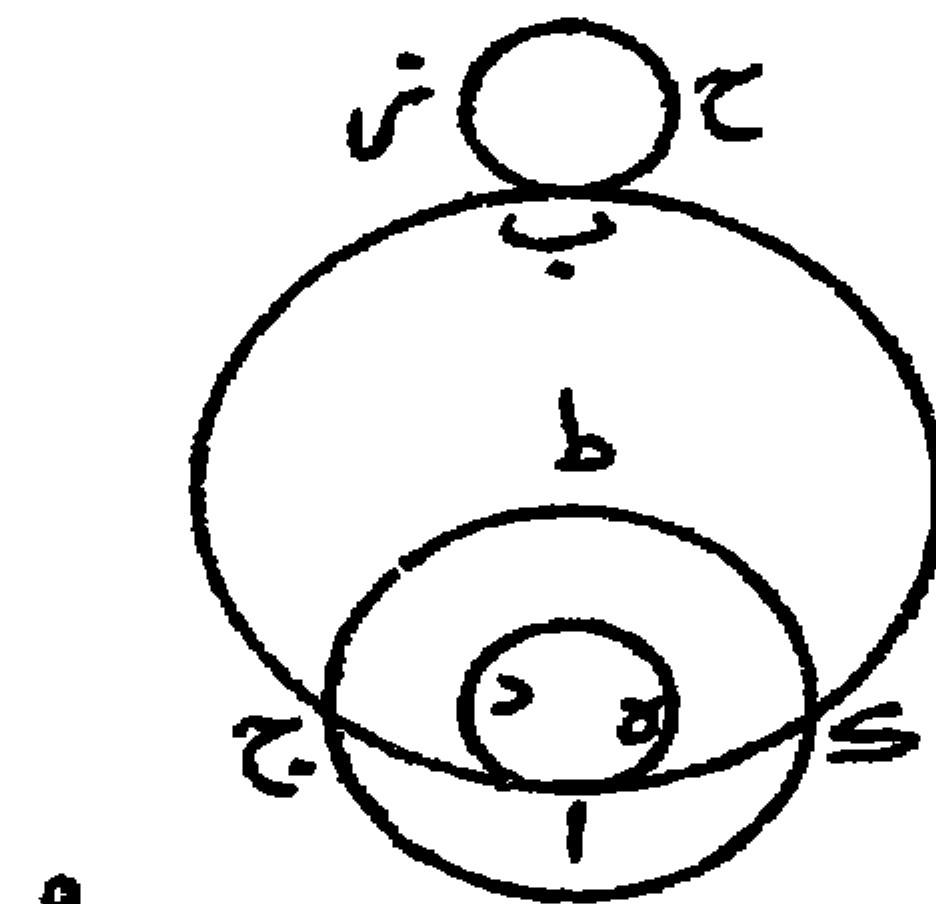


ه

(٣) ظاهرات الفلك



(٤) ظاهرات الفلك



(٥) ظاهرات الفلك

كما مر وليكن ـ ز ا ج ـ نصف النهار ونفرض قطبي الافق اولا على المدارين فتكون لا محالة على الفصلين المشتركين بينهما و بين نصف النهار وهما ـ ك ط ـ فاذا كان فلك البروج على وضع دائرة ـ ط ل ك ـ مر بقطبي الافق قائما عليه على قوائم وظاهر ان نقطة ـ ك ـ لا توافى فى دورها على محيط مدار ـ ز ه ـ ذلك الموضع الامرة واحدة فاذا فلك البروج لايقوم على الافق مرة واحدة (٤) ثم ليكن القطب فيما بين المدارين عند نقطة ـ م ـ ونخرج من نقطة ـ م ـ عظيمتين تماسان مدار ـ ه ز ـ ولتكونا ـ م ن ـ م س ـ فتكونان قائمتين على الافق على قوائم وهما مماستان المدار الآخر فلتماساه على نقطتي ـ ع ف ـ ولان نصف ـ س م ف ـ غير ملاق لنصف ـ ك ل ط ـ لكون قوس ـ ك س ـ شبيهة بقوس ط ف ـ ولتساوى المدارين تكون مساوية لها وايضا لان النصف الذى يبتدئ من ـ س ـ لا فى جهة ـ م ـ وينتهى الى ـ ف ـ غير ملاق لنصف ـ ن م ع ـ تكون قوس ـ س ز ن ـ مشابهة ومساوية لقوس ـ ف ح ع ـ و تبقى ـ ن ك ـ مساوية ـ لع ط ـ فاذا تحركت نقطة ـ ك ـ تحركت نقطة ـ ط وانتهتا معا الى نقطتي ـ س ف ـ فانطبقت منطقة البروج على دائرة ـ س م ف و قامت على الأفق لقيامها عليه ثم فارقتاها وانتهتا معا الى نقطتي ـ ن ع ـ وانطبقت المنطقة على دائرة ـ ن م ع ـ فقامت على الافق مرة اخرى ثم فارقتاها وانتهتا معا الى موضعيهما الاولين فاذا فلك البروج يقوم فى هذا الوضع على الافق مرتين وذلك ما اردناه .

٥ كل ما يطلع ويغرب من الثوابت فهو يطلع ويغرب دائما على نقطتين بعينهما (٥) فليكن الافق ـ ا ب ج ـ واعظم الابدية الظهور ـ ا د ه ـ واعظم الابدية الخفاء ـ ب ز ج ـ وليكن ـ ط ـ كوكبا يطلع ويغرب ولايتحرك غير الحركة الاولى فهو يرسم بحركته دائرة يقوم المحور عمودا عليها وهى تقطع الافق لكونه طالعا وغاربا فلتكن هى دائرة ـ ج ط ك ـ ويلزمها الكوكب ولتكن ناحية المشرق من جانب ـ ج ـ وناحية المغرب من جانب ـ ك ـ فهو يطلع

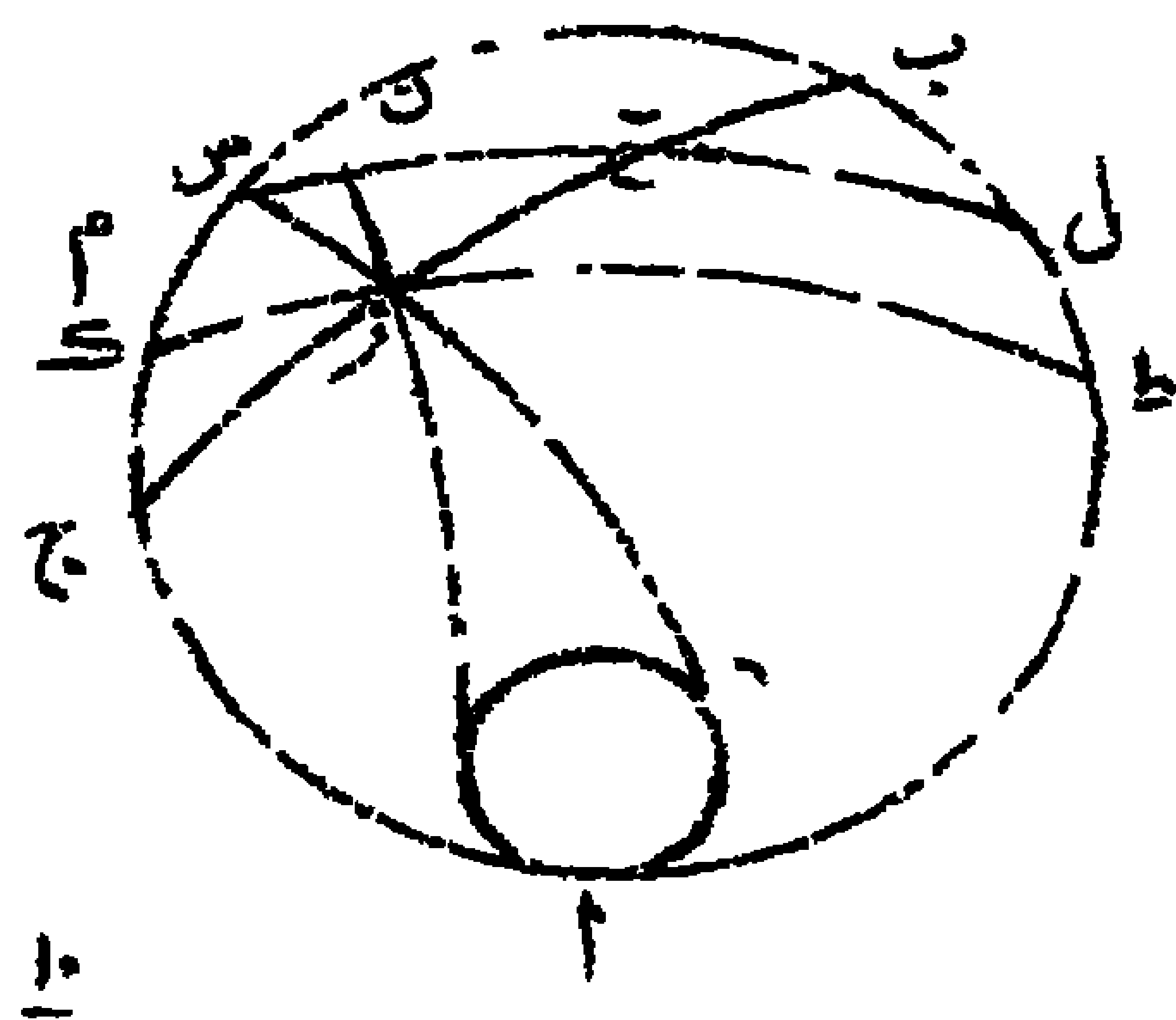
ابدا من – ج – ويغرب من – ك – وذلك ما اردناه .

اقول هذا بناء على ان الثوابت لا تتحرك والحركة الثابتة على ماقدمنا ذكره واذا كانت هي متحركة فلا تكون مشارقها ومغاربها نقطا بأعيانها فيكون هذا الحكم حكم النقط التي لا تتحرك من الفلك .

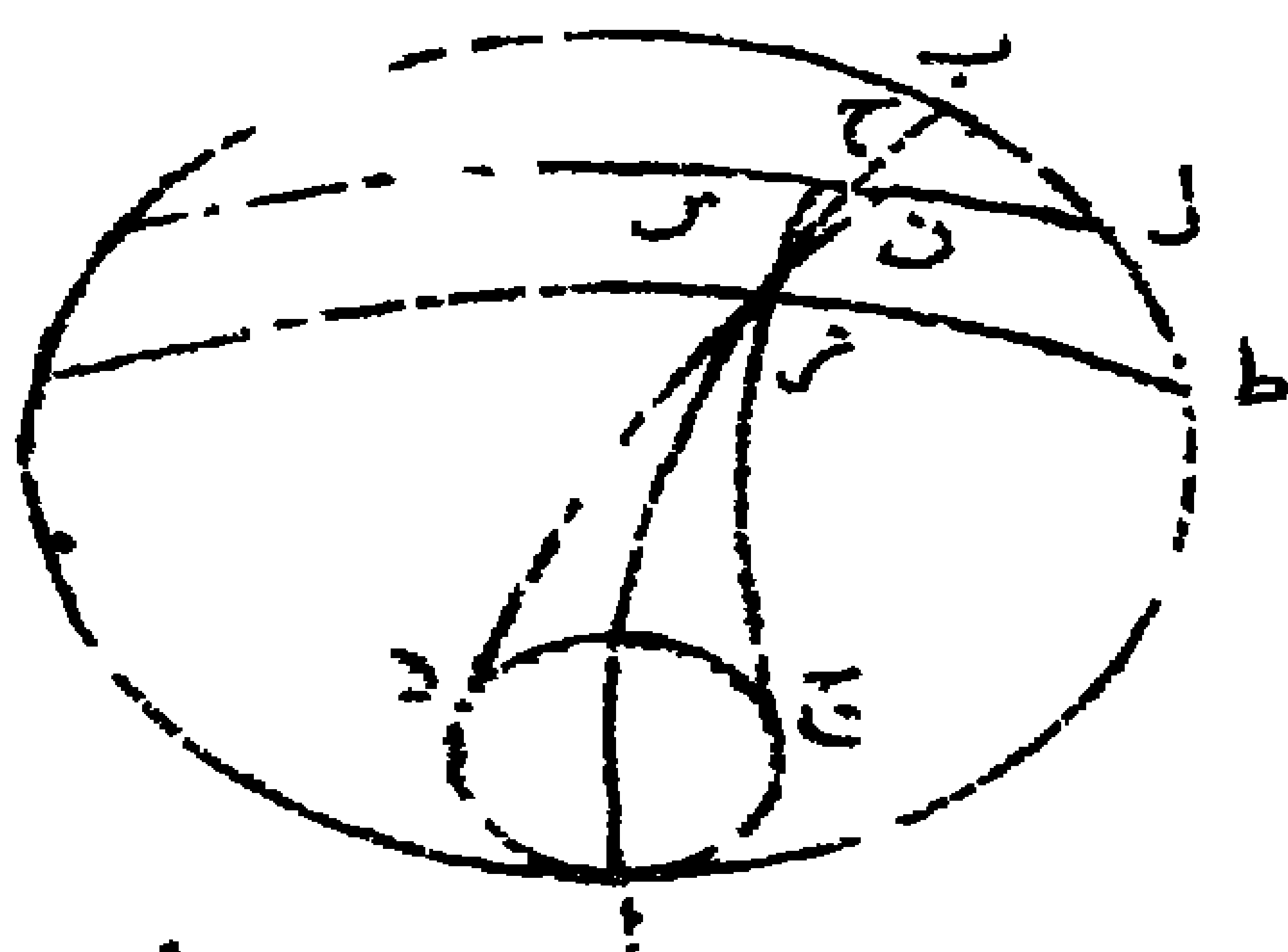
كل ماكان من الكواكب على دائرة عظيمة غير قاطعة لاعظم الابدية الظهور ولا مماسة لها فأقربها من القطب الظاهر يطلع بعدها بعدها ويغرب ايضا بعده وبالجملة ما يطلع اولا يغرب اولا وبالعكس (٦) فليكن الافق – ا ب ج – واعظم الابدية الظهور – ا د ه – والعظيمة التي لا تقطع – ا د ه – ولا تماسها هي – ج ز ب – وليكن عليها كوكبا – ز ح – و – ز – اقرب الى القطب الظاهر من ح ه – .

فنقول ان – ح – يتقدم – ز – في الطلوع والغروب جميعا ونرسم على – ح – مداريهما اليوميين وهما – ط زك – ل ح م – وليكن – ج – جهة المشرق وب – جهة المغرب فنقطتا – ز ح – تطلعان من نقطتي – ك م – ابدا وتغربان من نقطتي – ط ل – وتلزمان مداريهما لما تقدم في الشكل المتقدم ولنجر على نقطة – ز – عظيمة تماس دائرة – ا ه د – وهي – ه ز ن – ويكون نصف ه ز ن – غير ملاق لنصف – ا ك م – فيكون قوسا – زك – م ن – متشابهين وتمامهما من المدارين اعني ما يبتدئ من – ز – في جهة – ط – الى ان ينتهي الى – ك – وما يبتدئ من – ن – في جهة – ل – الى ان ينتهي الى – م – ايضا متشابهين وتقطعهما نقطتا – ز ن – بحركة الكل في زمان واحد ويلزم منه ان – ز – اذا انتهى الى – ك – مشرقها كان ن منتهيا الى – م – مشرقها فيكون طالعه قبلها اعني قبل «١» وايضا نجر عظيمة اخرى على – ز – تماس ايضا – ا د ه – وهي – د ز س – ويكون نصف – ا ط ل ب – غير ملاق لنصف – د ز س – وتتشابه لذلك قوسا – ز ط – س ل وتقطعهما – ز س في زمان واحد ويلزم منه ان – ز – اذا انتهى الى – ط – مغربها تكون – س

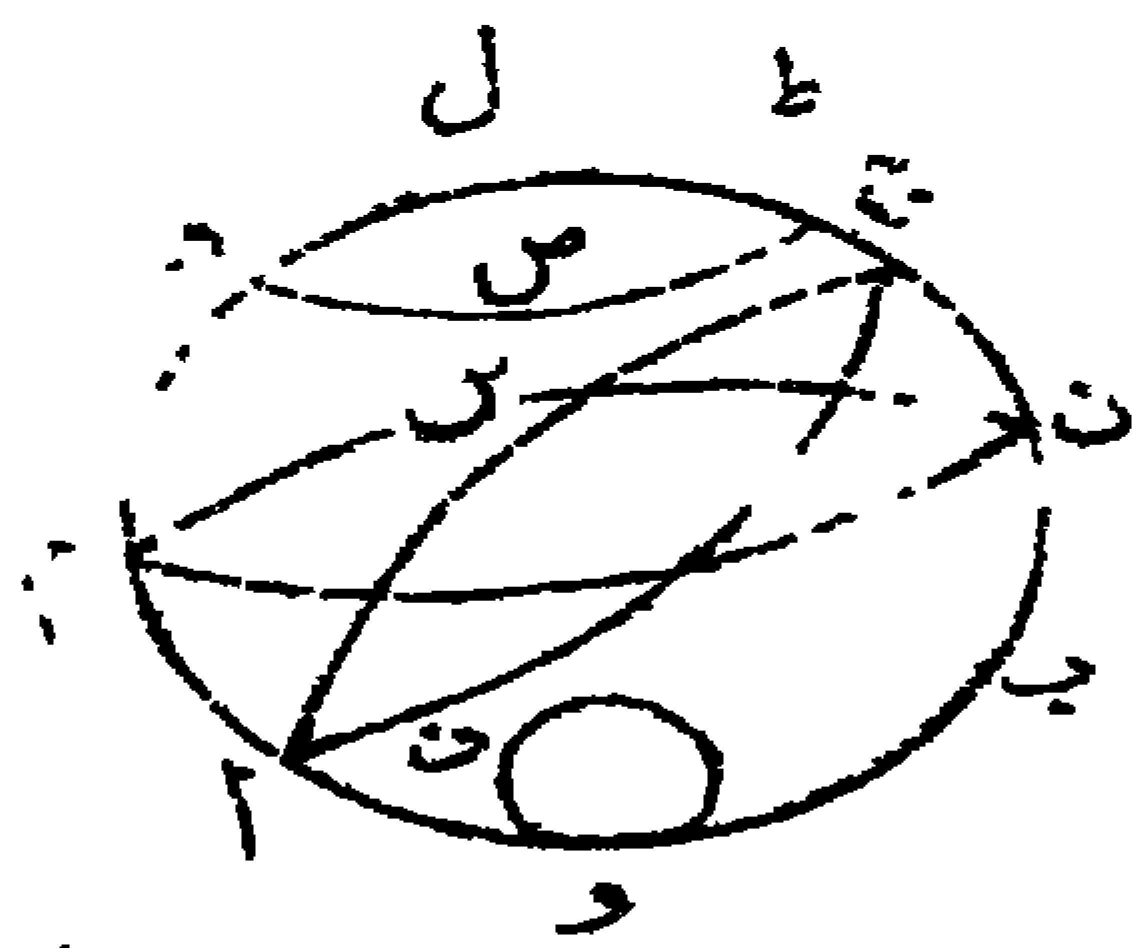
«١» كذا – منتهية



٦ر نظ بمرات افلاك



١١/١



١١/٢

منتهية الى ـ ل ـ مغربها فتكون ـ ح ـ غاربة قبلها اعنى قبل ـ ز ـ وذلك ما اردناه .

ز كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة قاطعة لأعظم الابدية الظهور فأقربها من القطب الظاهر يطلع قبل ابعدها منه ويغرب منه بعده ولنعد ـ ا ب م ـ الافق و ـ ا د ه ـ اعظم الابدية الظهور ولتقطعها عظيمة ـ ج ز ح ب ـ وعليها كوكبا ز ـ ح ـ وليكن ـ ز ـ اقرب الى القطب الظاهر من ـ ح ـ فنقول ان ـ ج ز يطلع قبل ـ ح ـ ويغرب بعده (٧) وليكن المشرق مما يلى ـ ك ـ وليمر بنقطتى ز ح ـ مدار ـ ا ك ـ و ط م ـ ح ل ـ اليوميان القائمان على المحور على ماتبين فى شكل ـ ه ـ من هذه المقالة ونرسم عظيمة ـ ه ز ن ـ مارة بنقطة ـ ز ـ و مماسة لدائرة ـ ا د ه ـ غير ملاق لنصف ـ ا ك م ـ وتكون ـ ك ز ـ م ن متشابهتين وكذلك تماماهما اعنى القوس المبتدئة من ـ ز ـ فى جهة ـ ط المنتهية الى ـ ك ـ والمبتدئة من ـ ن ـ فى جهة ـ ل ـ المنتهية الى جهة ـ م ـ وتقطعهما نقطتا ـ ز ـ ن ـ فى زمان واحد ويلزم منه ان ـ ز ـ اذا انتهت الى ـ ك اعنى مشرقها انتهت ـ ن ـ ايضا الى ـ م مشرقها وتكون لامحالة ـ ح ـ طالعة بعدها وايضا نرسم عظيمة ـ د ز س ـ مارة بنقطة ـ ز ـ ومماسة لدائرة ـ ا د ه ـ على ان نصف ـ د ز س ـ غير ملاق لنصف ـ ا ط ل ـ فيكون ـ ط ز ـ ل س ـ متشابهتين ويلزم بمثل ما مر أن ـ ز ـ ينتهى الى ـ ط ـ مغربها مع انتهاء ـ س ـ الى نقطة ـ ل ـ مغربها وتكون حينئذ ـ ح ـ غاربة قبلهما فاذا ز ـ تطلع قبل ـ ح ـ و تغرب بعدها و ذلك ما اردناه .

ح الكواكب المتقاطرة الكائنة على دائرة عظيمة لفلك البروج اومعدل النهار فانها تطلع و تغرب على التبادل (٨) فليكن الافق ـ ا ب ج د ـ والابدية الظهور ـ ه ز ـ والابدية الخفاء ـ ح ط ـ والقطبان ـ ك ل ـ ونصف فلك البروج الظاهر ـ ا س ج ـ ونصفها الخفى ـ ن ع م ـ وليكن ـ اج ـ كوكبين متقابلين على نطر واحد ـ فنقول اذا طلع احدهما غاب الآخر و

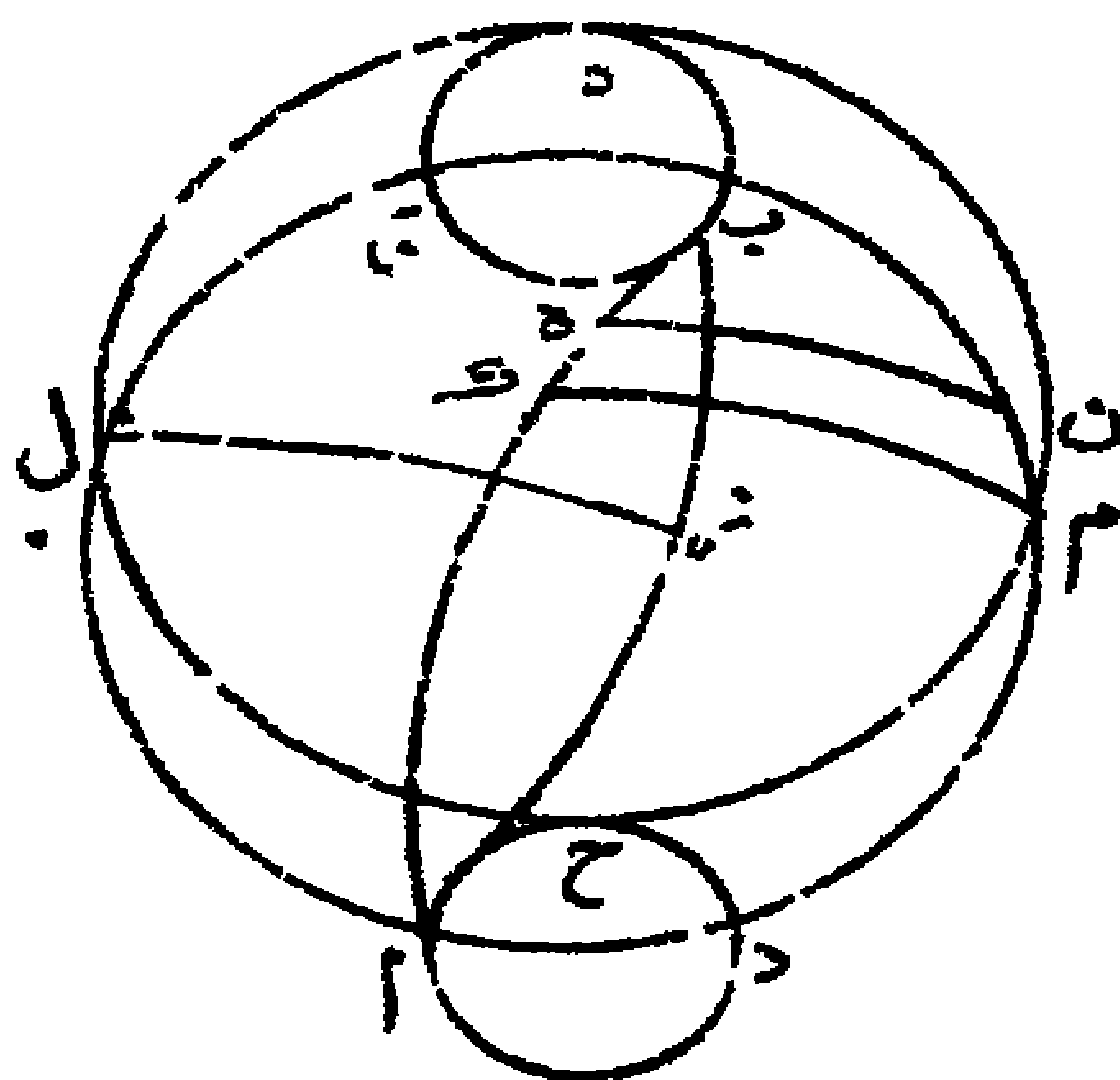
بالعكس وكذلك اللذان على نقطتي ـ م ن ـ وليكن المشرق مما يلى ـ ا د ـ وليكن ـ ا ب ـ القطعة الظاهرة من المدار اليومى الذى ـ لأ ـ و ـ ج د ـ القطعة الخفية من المدار اليومى الذى ـ لج ـ ولما تقدم فى شكل ـ ه ـ تكون نقطتا ـ ا ج ـ لا زمتين لها طالعتين من نقطتى ا ـ د ـ غاربتين من نقطتى ـ ب ـ ج ـ ونرسم عظيمة تمر بنقطتى ـ ه ـ ك ـ فهى تمر بنقطتى ـ ح ـ ل ـ ايضا لكونها مارة بالنقطة التى تماس عليها دائرتا ـ ا ب ج ـ د ه ز ـ اعنى نقطة ـ ه ـ وبقطب ـ ك ـ فهى ايضا تمر بقطب دائرة ـ ا ب ج د ـ ولأن قوسى ـ ج د ا ـ ن د م ـ نصفا عظيمتين فهما متساويتان ونلقى ـ ج د م ـ المشتركة فتبقى ـ ن ج ـ مساوية ـ لم ا ـ ولأن دائرة ـ ا ب ج ـ د ن م ـ تقطع دائرة ـ ا ب ج د ـ وتمر ـ ه ك ل ـ بأقطابها فهى تنصف قطعها وكذلك تكون ـ ا ه ـ مساوية ـ ه ب ـ ود ح ـ لح ج ـ و ـ ن ج ـ لد م ـ ويبقى ـ ن ج ـ اعنى ـ ا م ـ مساوية لد م ـ ولتساويهما يكون مدارا ـ ا ب ـ ج د ـ متساويين وقوس ـ ا ف ب ـ الظاهرة مساوية لقوس ـ ج ص د ـ الخفية المتبادلة لها ولما صادربه اوطولوقس كتابه يساوى الزمان الذى فيه يقطع «١» ـ ا ـ قوس ـ ا ف ب ـ الزمان الذى يقطع فيه ـ ج ـ قوس ـ ج ص د ـ فيكون غروب نقطة ـ ا ـ وطلوع نقطة ـ ج ـ فى وقت واحد وبمثله تبين ان طلوع ـ ا ـ وغروب ـ ج ـ فى وقت واحد واما على معدل النهار فلكون ـ م س ن ـ ن ع م ـ نصفين متساويين وبمصادرة اوطولوقس يكون طلوع ـ م ـ عند غروب ـ ن ـ وبالعكس وكذلك الحكم فى سائر النقط التى على دائرتى ـ ا س ج ع ـ م س ن ع ـ وحكم غيرهما من الدوائر حكم فلك البروج وذلك ما اردنا .

(وفى نسخة)

وليكن تبيان ما ذكر فى الشكل الثامن هو ان الكواكب المتقاطرة

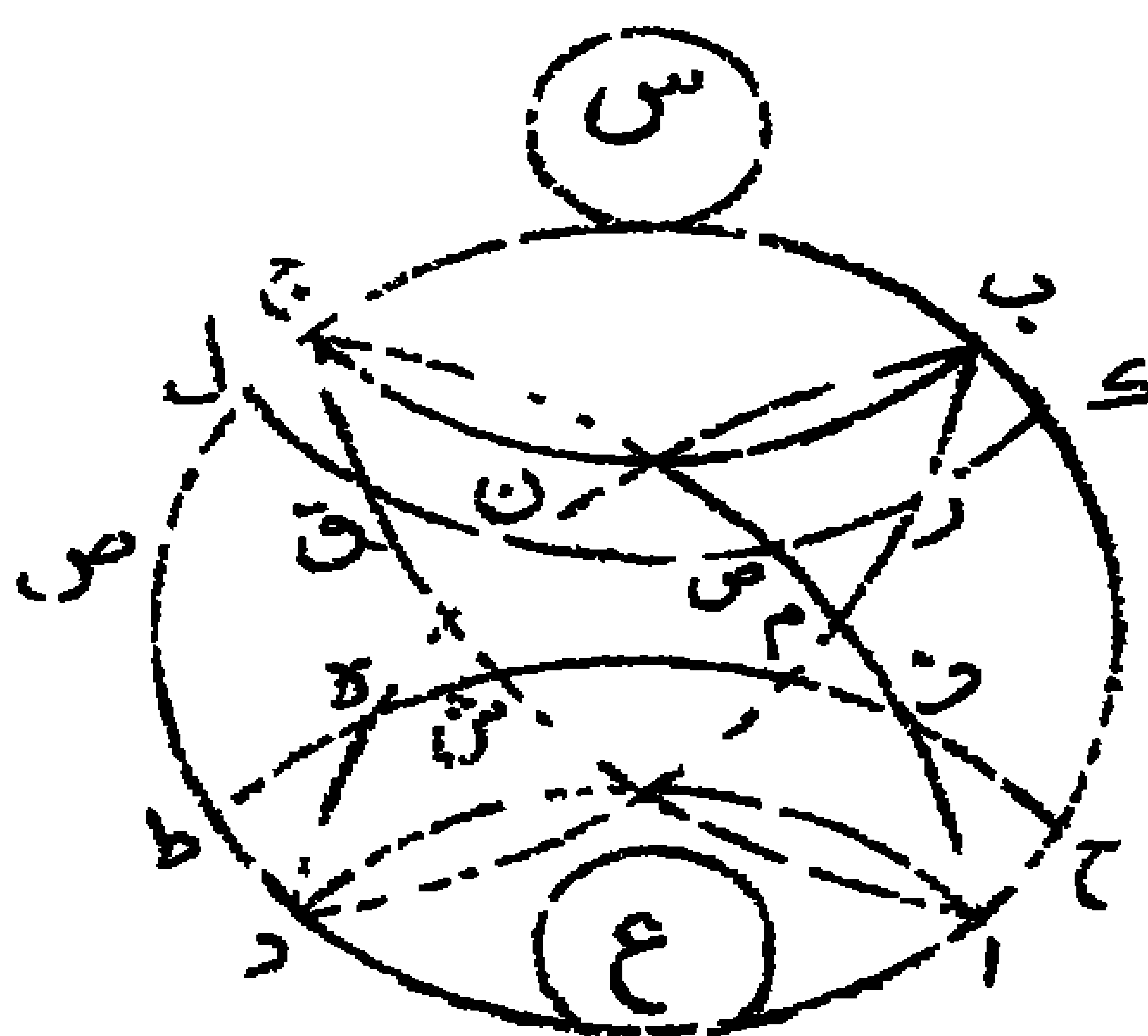
«١» ر ق ـ بطلع

على



١٣/١

(٩) ظاهرات الفلك



١٣/٢

(١٠) ظاهرات الفرش

على فلك البروج تطلع و تغرب معا على التبادل - ا ج ب د - الافق و - ا ح د - المدار الصيفى - و - ب ط ج - المدار الشتوى - و - ا ه ب ه فلك البروج النصف الخفى منه - ا ز ب - والنصف الظاهر - ب ه ا - و - ه ز - عليهما نقطتان متقابلتان على طرفى قطر واحد (٩) .

نقول فعند طلوع - ز - يجب ان يغرب - ه - وبالعكس وذلك لأن عند طلوع - ز - ان لم يغرب - ه - فليغرب غيره وليكن - ك - ونرسم من مدارات نقط - ز - ه - ك - قسى - ز ل - ه ن - ك م - فاذا تحرك الفلك الى ان انتهى - ز - الى - ل - طالعا انتهى - ا - مثلا الى - ح - و - ب - الى - ط - و - ه - الى - ن - و - ك - الى - م - غاربا فصار وضع فلك البروج كدائرة - ح ل ط م - يقاطع فلك البروج والافق وهما عظيمتان ووجب (ان يكون - ل ح م - نصف دائرة البروج لكون - ل م - يقاطع فلك البروج والافق وهما عظيمتان «١») ووجب ايضا ان يكون - ل ح ن - نصفه لكون نقطتى - ل - ن - اعنى - ز - ه - على طرفى قطر واحد لدائرة عظيمة هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

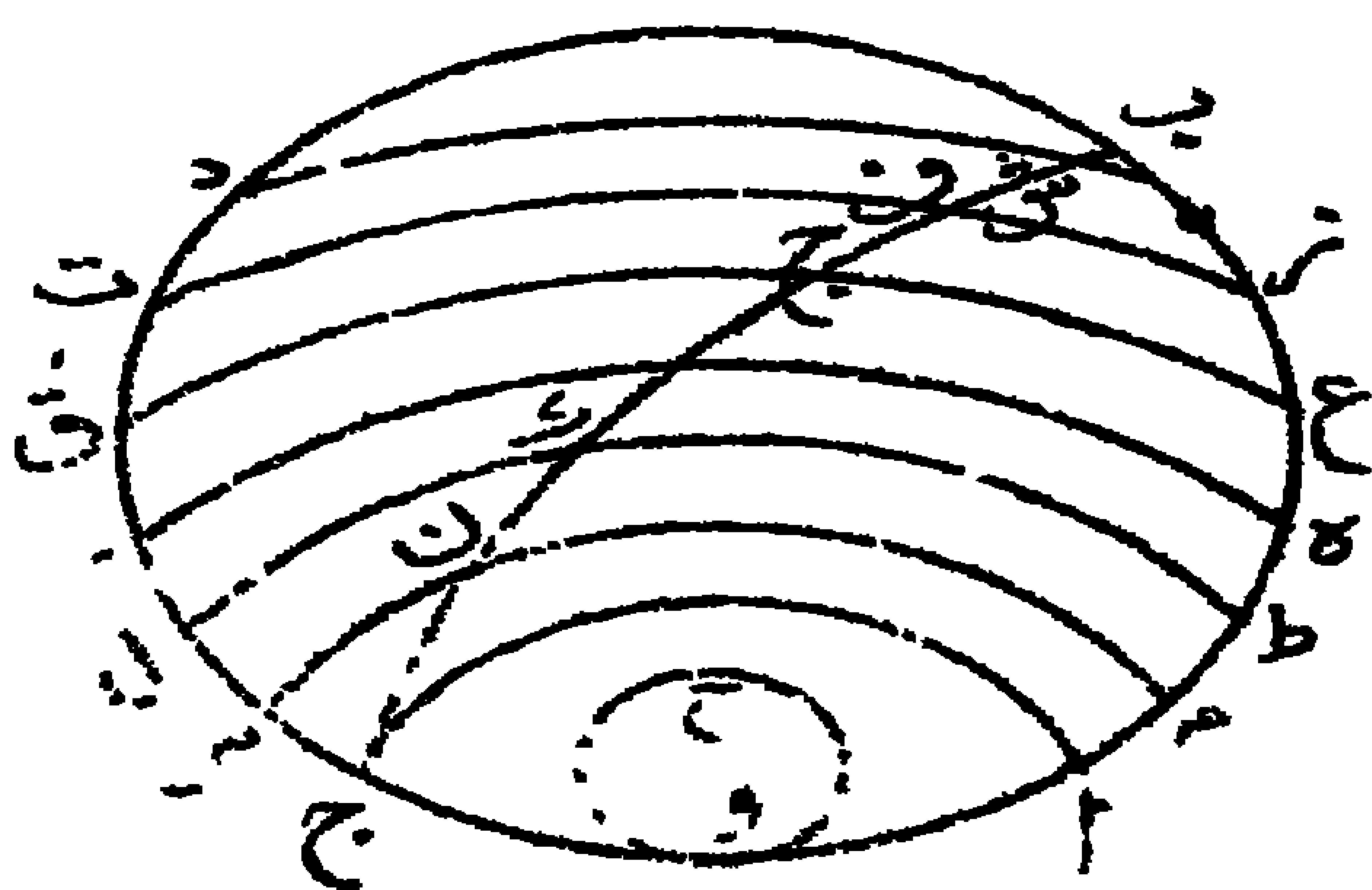
ط اذا كان مدار المنقلبين اعظم من الدائرتين الابدية الظهور والخفاء كل من نظيرته فان فلك البروج يطلع ويغرب على جميع القوسين اللتين بين دائرتى المنقلبين من الافق وأحد نصفى البروج اللذين بين المنقلبين يذهب فى الطلوع من جهة القطب الظاهر الى جهة القطب الخفى على تو الى البروج والنصف الآخر يذهب على خلاف ذلك وما كان طلوعه مما يلى القطب الظاهر كان غروب نظيره مما يلى القطب الخفى وبالعكس واوضاع البروج تختلف فى الانتصاب والانخفاض بالقياس الى الافق (١٠) فليكن الافق دائرة - ا ب ج د - والمدار الصيفى - ا د - والمدار الشتوى - ب ج - وفلك البروج - د ه ز ب - وليكن قوس - د ب ز النصف الظاهر منه وقوس - ب ه د - الخفى

«١» من ر ق .

ويكن ــ ص ز ــ مطالع معدل النهار ومغيبه والمشرق مما يلي ــ ص «١» .

فأقول ان فلك البروج يطلع على جميع قوس ــ د ص ج ــ و يغيب على جميع قوس ــ ب ر ا ــ وان اجزاء ــ د ه ب ــ تأخذ في الطلوع من ــ د ــ نحو ص ــ الى ــ ج ــ على ترتيب آخذة نحو القطب الخفي وهو ــ س ــ واجزاء ب ز د ــ تأخذ في الغروب من ــ ب ــ نحو ــ ز ــ الى ــ ا ــ على الترتيب آخذة نحو القطب الظاهر وهو ــ ع وكل جزء يطلع فيما بين ــ د ص ــ فان نظيره يغرب فيما بين ــ ب ز ــ وكل جزء يطلع فيما بين ــ ص ج ــ فان نظيره يغرب فيما بين ــ ز ا ــ ان فلك البروج يطلع على جميع قوس ــ د ص ج ــ و يغيب على جميع قوس ــ ب ز ــ فلما تبين في شكل ــ يا ــ من كتاب اوطولوقس و ما ان اجزاء ــ د ه ب ــ تأخذ في الطلوع من ــ د ــ نحو ــ ص ــ ونظيرها يأخذ في الغروب من ــ ب ــ نحو ــ ز ــ فليكن لبيانه قوسا ــ د ه ــ ب ز ــ متقابلتين متساويتين ولنمر بنقطتي ــ ه ز ــ مدارا ــ ح ه ط ــ ك ز ل ــ فهما يتوازيان ويطلع ان من نقطتي ــ ط ل ــ ويغربان على نقطتي ــ ح ك على ما مر في الشكل الخامس واذ اخذنا ــ ه ب ــ مشتركة يكون ــ ه د ب منصف مساوية ــ له ب ز ــ فنقطتا ــ ه ز ــ متقابلتان متقاطرتان ولأن نقطة د ــ المنقلب الصيفي وفلك البروج يماس دائرة ــ ا د ــ وتقطع سائر المتوازية فتكون ــ د ه ــ د م ــ متساويتين وكذلك ــ ب ز ــ ب ن ــ وكان ــ ه د ــ مثل ب ز ــ فدم مثل ــ ب ن ــ واذا جعل ــ ب م ــ مشتركة كان قوس ــ ب م د ــ منصف مساوية لقوس ــ ب م ن ــ فنقطتا ــ م ن ــ ايضا متقابلتان متقاطرتان ولما مر في الشكل الثامن يكون طلوعهما وغروبهما على التبادل وكذا ــ طلوع نقطتي ــ ه ز ــ «٢» وغروبهما وعند طلوع نقطة ــ د ــ من

«١» بها شرح ــ د كان عظم لابدية الظهور اصغر دائرة المنقلب فان الاحكام المذكورة لانه هذا الشرط لا يكون تمامه من طلوع البروج على القوسين لا يختص بما اذا كان عظم الابدية الظهور اصغر من دائرة المنقلب «٢» من رقم موضعها


د
ب
ز
ع
ه
ط
م
ا
ج
ح
ن

موضعها يكون غروب ــ ب ــ فى موضعها وعند طلوع ــ ه ــ من نقطة ط ــ يكون غروب ــ ز ــ فى ــ نقطة ــ ك ــ فيكون طلوع قوس ــ د ه ــ على قوس ــ د ط ــ على الترتيب وغروب قوس ــ ب ز ــ على قوس ــ ب ك ــ على الترتيب كل منهما آخذة مما يلى احد القطبين الى ما يلى القطب الآخر على خلاف نظيرتها وبمثل ذلك تبين ان جميع نصف ــ د ه ب ــ يطلع فى جميع قوس ــ د ص ج ونظيرها ويغرب على جميع نظيرها ويصير وضع فلك البروج حينئذ كوضع دائرة ــ ا ش ج ف ــ ونجعل نصف ــ ا ش ج ــ الظاهر ونصف ــ ج ف ا الخفى وتبين كما مر تقاطر نقطتى ــ ف ق ــ ونقطتى ــ ش ض ــ وان نصف ــ ج ف ا ــ يطلع فى جميع قوس ــ ج ص د ــ آخذة من جهة ــ س ــ الى جهة ــ ع على الترتيب وان النصف الآخر يغرب على جميع قوس ــ ا ز ب ــ آخذة من جهة ــ ع ــ الى جهة ــ س ــ وقد تبين ان لكل واحد من نصفى البروج انتقالين فى الطلوع والغروب الى جهتين مختلفتين .

وظهر مما بينا ان كل جزء يطلع شماليا فنظيره يغرب جنوبيا وبالعكس وبسبب اختلاف وضع هذه الحركات يختلف وضع فلك البروج فى المساكن التى تحته وعند وصول المنقلب الصيفى الى نصف النهار الظاهر يكون فلك البروج قائما على نصف النهار قريبا من الانتصاب وعند وصول الشتوى اليه يكون ايضا قائما قريبا من الانخفاض وفيما بينهما فيما بين ذلك الانتصاب «١» وهذا الانخفاض غير قائم عليه وذلك ما اردناه .

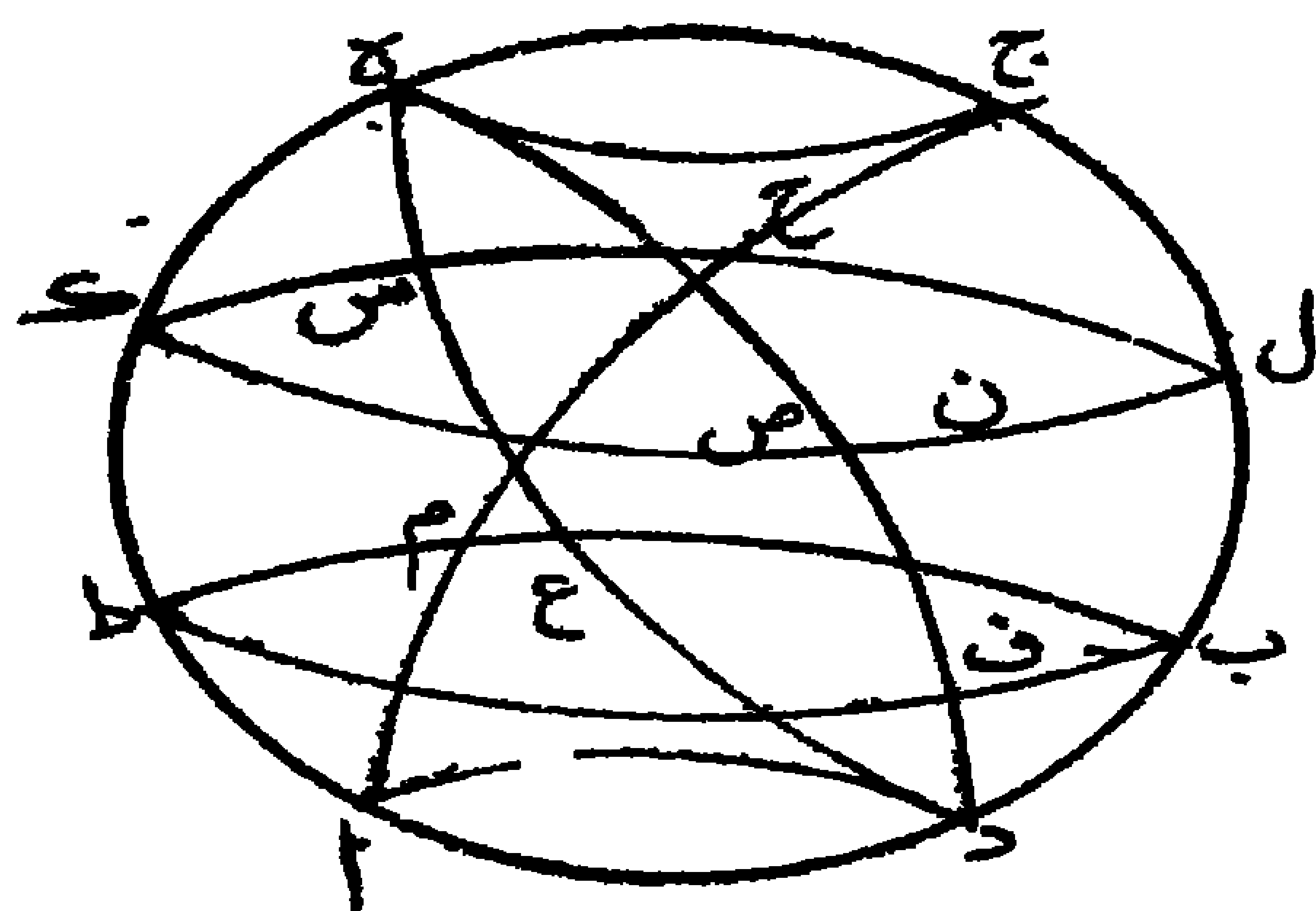
ى القسى المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتى الاعتدال تطلع وتغرب على قطع غير متساوية من الافق ويكون ما هو اقرب الى نقطتى الاعتدال منها اعظم مما هو ابعد والمتساويه البعد من نقطتى الاعتدال تطلع وتغرب على قطع متساوية من الافق (١١) فليكن الافق ــ ا ب ج د ــ واعظم الابدية الظهور

«١» بهامش ــ ج ــ بالنسبة الى الافق وانتصابه الى الافق بالحقيقة انما يكون فى موضع تساوى عرضها الميل كله وقت وصول الصيفى الى نصف النهار الظاهر .

ـ ح ـ وفلك البروج ـ ب ح ج ـ ومعدل النهار ـ ه ح ز ـ وليتقاطعا علي ـ ح ـ وليكن ـ ب ـ المنقلب الشتوى ـ و ج ـ الصيفى ولتكن قسى ـ ح ك ـ ك ن ـ ن ج ـ متساوية وكذلك قسى ـ ح ف ـ ف ش ـ ش ب ـ ولنمر بنقط ـ ك ـ ق ـ ج ـ ف ـ ش ـ ب ـ مدارا تها اليومية وهى ـ ط ك ل م ن س ا ج ع ف ق ز ش ت ب د .

نقول فقوس ـ ز ل ـ اعظم من ـ ل س ـ ول س ـ اعظم من ـ س ج ـ وكذلك فى الجانب الأخر ـ وزق ـ اعظم من ـ ق ت ـ وق ت ـ اعظم من ت د ـ وان ـ ز ل ـ مساوية ـ لزق ـ ول س ـ لق ت ـ وس ج ـ لت د ـ وكذلك القول فى القسى التى بين حدى ـ ا ب ـ وذلك لأن افق ـ ا ب ـ د ج ـ ماست دائرة ـ و ح ـ ونظيرتها من المتوازية وعظيمة ـ ب ح ج ماست دائرتى ـ ا ج ـ ب د ـ وهما اعظم «١» من الاولين ونقطتا التماس اعنى نقطتى ـ ج ـ ب ـ ايضا على العظيمة الاولى وقدفصلت من المائلة قسيا متساوية متصلة على الولاء فى جهة واحدة من اعظم المتوازيات اعنى من ـ ه ح ز فيكون ما ادعيناه واجبا عن ذلك لما ثبت فى شكل ـ ز ـ من مقالة ـ ج ـ من اكر ثاوذ وسيوس وظاهر أن ـ ز ل ـ مساو ـ له ط ـ و ـ ل س ـ مساو ـ لط م ـ و ـ س ج ـ مساو ـ لم ا ـ و ـ زق ـ مساو ـ له ع ـ و ـ ق ت ـ مساو ـ لع ز وت د ـ مساو ـ لزب ـ ولكون النقطة التى هى ـ ج د ـ مشارق نقط ـ ج ن ـ ك ـ ح ـ ف ـ ش ـ ب ـ والتى هى ـ ا ب ـ مغاربها فيكون طلوع قسى ـ ح ك ـ ك ن ـ ن ج ـ وغروبها على ما اوجبنا وكذلك فى قسى ـ ح ف ـ ف ش ـ ش ب ـ ولو لم تكن الافق مائلة على المتوازية لثبت الحكم بما ثبت فى شكل ـ ه ـ من مقالة ـ ج ـ من اكرثاذود سيوس وايضا

«١» بهامش ـ ج ـ اذ قوله (القسى تطلع) افادنا ان اعظم الابديه الظهور اصغر من دائرة المنقلب فلهذا ما شرط فى الدعوى فعلى هذا يجب ان يحذف الشرط من دعوى ـ ط ـ اويزاد فى دعوى ـ ى ـ و ـ يد ـ ما يحتاج اليه .



١٧

لتساوى قوسى ــ ح ف ــ ح ك ــ تكون مدارا ــ ع ق ــ ط ل ــ متساويين ولتساويهما يكون ــ ز ق ــ مساويا ــ لدل ــ وتبين بمثل ذلك تساوى ــ ز ب ز س ــ فتبقى ــ ق ب ــ مساوية ــ لل س ــ وكذلك فى البواقى ويظهر من ذلك حال سعة المشارق والمغارب للقسى المتساوية من فلك البروج عن جنبتى نقطتى الاعتدال وذلك ما اردناه .

يا ازمنة طلوع انصاف فلك البروج التى لا تكون مباديها على مدار واحد بعينه مختلفة واطولها زمان طلوع النصف الذى يكون مبدؤه اول السرطان ثم مايتلوه على الترتيب الى اول الجدى اعنى كل ما كان مبدؤه اقرب الى اول السرطان فزمان طلوعه اطول مما يكون مبدؤه ابعد منه واقصرها زمانا الذى يكون مبدؤه اول الجدى ثم مايتلوه على الترتيب الى اول السرطان .

واما الانصاف التى تكون مباديها على مدار واحد بعينه فازمنة طلوعها متساوية وتلك الانصاف تكون لامحالة عن جنبتى اول السرطان والجدى .

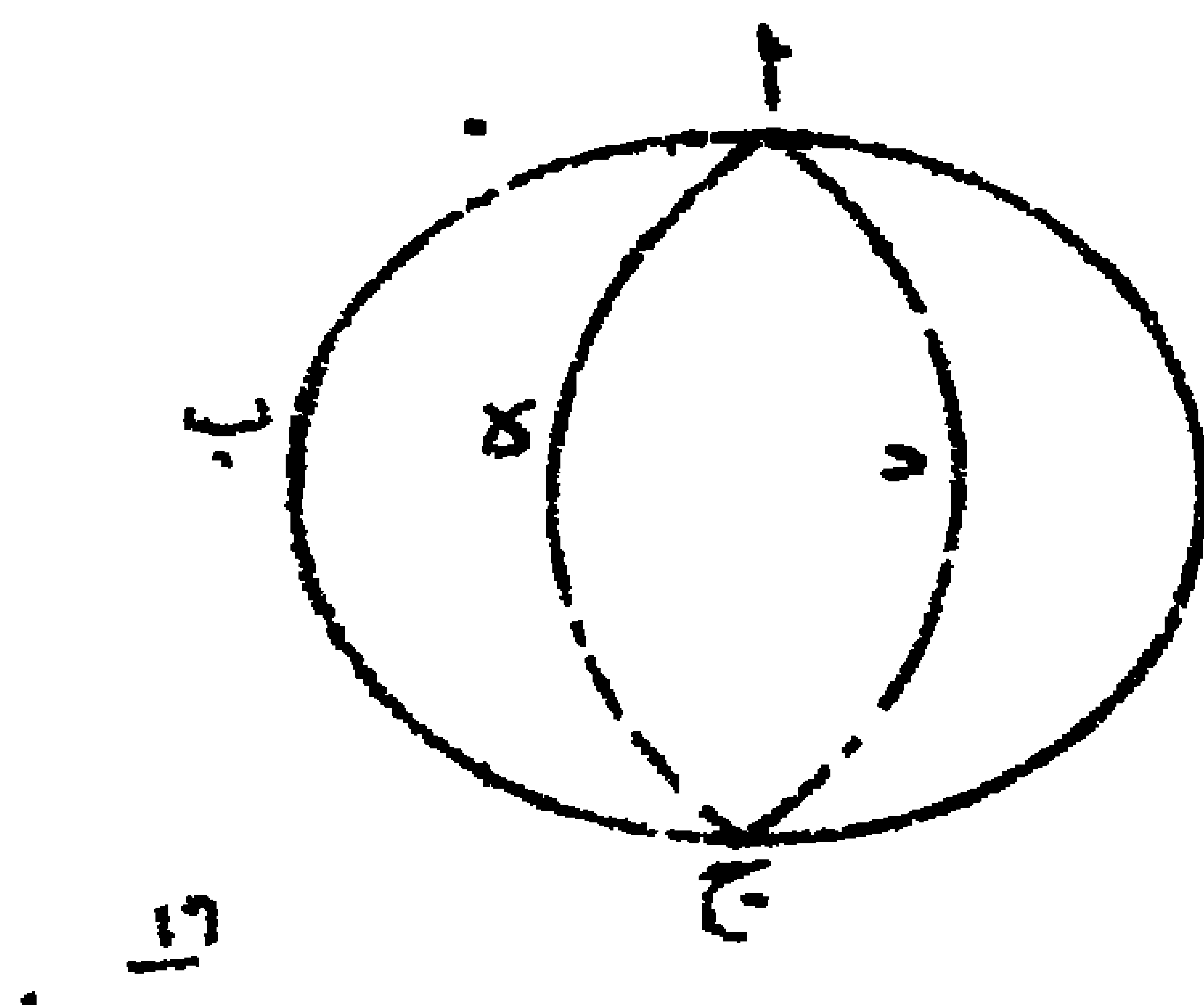
اقول وهذه الازمنة هى التى تسمى قسى نهار النقطة التى هى مبادى تلك الانصاف والنقط التى تكون على مدار واحد هى التى يقال لها المتساوية فى طول النهار كاول الاسد واول الجوزاء (١٢) فليكن الافق ــ ا ب ج ــ والماسة لاول السرطان ــ ا د ــ والماسة لاول الجدى ــ ج ه ــ وفلك البروج ــ ا ح ــ ج ز وليكن المشرق مما يلى ــ ا ه ــ فا ــ اول السرطان ــ و ــ ج ــ اول الجدى وليكن توالى البروج على ــ ا ز ج ــ وهذا النصف تحت الارض ــ و ــ ج ح ا ــ فوقها ولنفصل ــ ا ز ج ح ــ متساويين متقابلين ونرسم على ــ ز ح ــ مدارى ب ز ــ ط م ــ ل ن ــ ك ح ــ وليكن ــ ط م ب ــ ك ح ل ــ منهما فوق الارض فيكون قوسا ــ ا ز ــ ا م ــ متساويين وكذلك قوسا ــ ح ج ــ ج ن ــ ولتساوى ــ ا ز ــ ح ج ــ فاذا جعلنا ــ ز ج ــ مشتركة يكون نصف ــ ا ز ج ــ مساوية ــ لز ج ح ــ ويكون لذلك نقطتا ــ ز ج ــ متقاطرتين وكذلك نقطتا ــ م ن ــ ولكون ــ ا د ــ اقرب الى القطب الظاهر من ــ ط م ب ــ

وهى من ـ كـ ح ل ـ وهى من ـ ه ج ـ يكون قوس ـ اد ـ اعظم من القوس الشبيهة من دائرتها بقوس ـ ط م ب ـ وكذلك ـ ط م ب ـ من الشبيهة بقوس ـ كـ ح ل ـ وهى من الشبيهة بقوس ـ ه ج ـ ويكون الزمان الذى يقطع فيه ـ ا ـ قوس ـ ا د ـ اطول من الزمان الذى يقطع فيه ـ ز ـ قوس ـ ط م ب ـ وهو اطول من الزمان الذى يقطع فيه ـ ج ـ قوس ـ ح كـ ل ـ وهو اطول من الزمان الذى يقطع فيه ـ ج ـ قوس ـ ه ج ـ وظاهر ان ـ ا ـ اذا قطعت ـ ا د ـ التى هى فوق الارض قطعت ـ ج ـ فى ذلك الزمان القطعة من مدارها التى تحت الارض و ـ ا ج ـ يصير ان معا فى وقت واحد الى نقطتى ـ د ه ـ ويصير حينئذ نصف ـ ا ز ج ـ باسره ظاهرا فيكون لذلك الزمان الذى فيه يقطع ـ ا ـ قوس (اد ـ هو الزمان الذى يطلع فيه نصف ـ ا ز ج ـ واذا كانت ز ـ على ـ ط ـ تريد الطلوع كانت ـ ح ـ على ـ ل ـ تريد الغروب حتى اذا تطع قوسى ـ ط م ب ـ ل ن كـ ـ صارتا معا على نقطتى ـ ب كـ ـ وصار حينئذ نصف ـ ج ز ح ـ باسره ظاهرا فيكون لذلك ازمان الذى يقطع ـ ز ـ قوس «١») ـ ط م ب ـ هو الزمان الذى فيه يطلع نصف (ـ ز ج ح ـ وبمثله تبين ان الزمان الذى فيه يقطع ـ ل ـ قوس ـ كـ ح ل ـ هو الزمان الذى فيه يطلع نصف «٢») ن ج م ـ والزمان الذى يقطع فيه ـ ج قوس ـ ه ج ـ هو الزمان الذى يطلع فيه نصف ـ ج ح ا ـ فاذا زمان طلوع نصف ـ ا ز ج ـ الذى مبدؤه ـ ا ـ اطول من زمان طلوع نصف ـ ز ج ح ـ الذى مبدؤه ـ ز ـ وهو اطول من زمان طلوع نصف ـ ز ج م ـ الذى مبدؤه ـ ن ـ وزمان طلوع نصف ـ ج ح ا ـ الذى مبدؤه ـ ج ـ اقصر من الكل .

وبمثل ذلك تبين انه اقصر من زمان طلوع نصف ـ ح ا ز ـ الذى مبدؤه ـ ح ـ وهو اقصر من زمان طلوع نصف ـ م ا ن ـ الذى مبدؤه ـ م ـ

«١» سقطت من ـ ا ج ـ «٢» سقطت من ـ ج ـ

وهو



(١٣) ظاهرات افلاك

وهوا قصر من زمان طلوع نصف ـ ن ا ج ـ الذى مبدؤه ـ ا ـ وكذلك لو فرضنا وضع فلك البروج بين نقطتى ـ د ه ـ لدائرة ـ س د ف ـ ويكون ه س د ـ على توالى البروج تحت الارض من اول الجدى الى اول السرطان و ـ د ص ه ـ فوقها من اول السرطان الى الجدى ونبين به مابيناه اولا .

وظاهر ان زمان طلوع نصف ـ ز ج ح ـ فى الوضع الاول مساو لزمان طلوع نصف ـ م ا ن ـ لكون كل واحد منهما مساويا للزمان الذى يقطع فيه احدى نقطتى ـ ز م ـ قوس ـ ط م ب ـ الظاهرة اوالزمان الذى يقطع فيه مقاطرتاهما اعنى نقطتى ـ ح ن ـ قوس ـ ل ن ك ـ الخفية فاذا الانصاف التى مباديها على مدار واحد تكون ازمنه طلوعها متساوية وذلك ما اردناه .

وقد نجعل بيان هذا الحكم الاخير فى شكل مفرد .

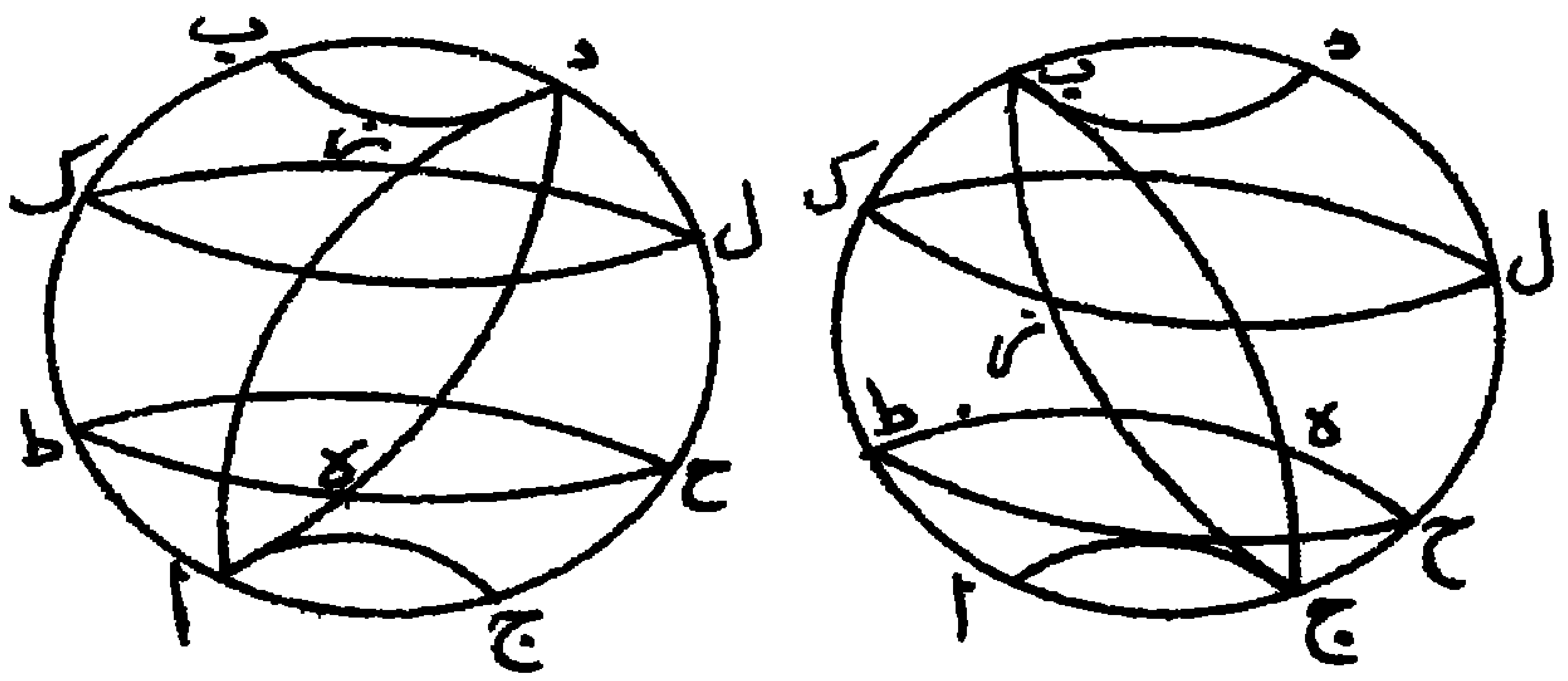
يب كل نصفين من فلك البروج يشتركان فى قوس فان كانا مختلفى زمانى الطلوع كان الباقيان منهما بعد اسقاط المشتركة ايضا مختلفى زمانى الطلوع وكان الفضل بينهما كالفضل بين زمانى طلوع النصفين وان كانا متساوى زمانى الطلوع كان الباقيان ايضا كذلك (١٣) فليكن الافق ـ ا ب ج ـ وفلك البروج ا د ج ه ـ وتشترك نصفا ـ ا د ج ـ د ج ه ـ منه فى قوس ـ د ج ـ فان كان مطالعا نصفى ـ ا د ج ـ د ج ه ـ مختلفين واسقطنا قوس ـ د ج ـ بقى مطالعا قوسى ـ ا د ج ه ـ ايضا مختلفتين لان مطالع قوس ـ د ج ـ يسقط عنها وهى شئ واحد ويكون التفاضل بين مطالعى ـ ا د ج ـ د ج ه ـ كالتفاضل بين مطالعى ـ ا د ـ ج ه ـ وان كانت مطالعا نصفى ـ ا د ج ـ د ج ه ـ متساويتين بقيت مطالعا ـ ا د ـ ج ه ـ ايضا متساويتين لمثل ذلك و ذلك ظاهر وذلك ما اردناه .

اقول وظاهر من هذا الشكل ومن الذى قبله ان زمان طلوع كل قوس من القسى المفروضة فى النصف الذى يلى اول السرطان الى اول الجدى اطول من زمان طلوع القوس التى تساويه و تقابله .

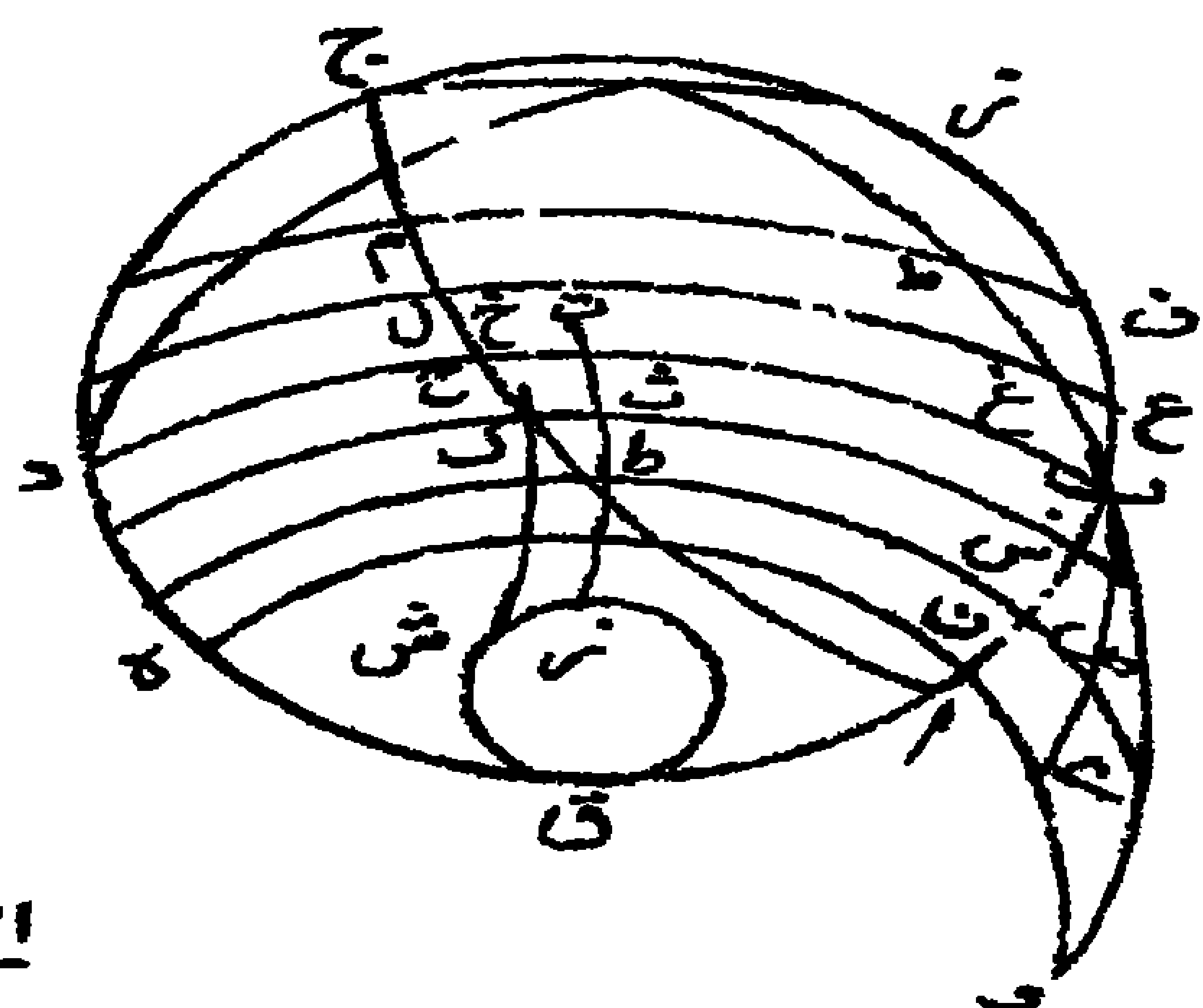
يج كل قوسين متقابلتين من فلك البروج فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الآخر (١٤) فليكن الافق ـ ا ب د ج ـ والمدار الصيفى ـ ا ج والمدار الشتوى ـ ب د ـ وفلك البروج ـ ا ه د ز ـ و ـ ا ه د ـ منه الخفى و ـ د ز ا ـ الظاهر ونفصل ـ ا ه ـ د ز ـ متساويتين ونرسم مدارى نقطتى ه ـ ز ـ المتقاطرتين وهما مدارا ـ ط ه ح ـ ك ز ل ـ وليكن ـ ط ه ح ـ القسم الخفى ـ و ـ ك ز ل ـ القسم الظاهر والمشرق مما يلى ـ ط ك ـ فلكون نقطتى ـ ه ـ ز ـ متقاطرتين تكون نقطتا ـ ه ـ ز ـ تصيران معا الى نقطتى ط ـ ل ـ وحينئذ يتم طلوع قوس ـ ا ه ـ وغروب قوس ـ د ز ـ فى زمان بعينه وايضا اذا بدلنا وضع فلك البروج كما فى الصورة الثانية وجعلنا الطالع المنقلب الشتوى والغارب المنقلب الصيفى فكانت نقطة ـ ه ـ فوق الارض ونقطة ـ ز ـ تحتها يكون وصولها الى نقطتى ح ك ـ معا وحينئذ يتم غروب ج ه ـ وطلوع ـ ب ز ـ فى زمان بعينه فاذا زمان طلوع القوس التى تلى المنقلب الصيفى مسا ولزمان غروب مقابلتها وزمان غروبها مسا ولزمان طلوع مقابلتها وذلك ما اردناه .

يد القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الصيفى على توالى البروج الى الاعتدال الخريفى والمتتالية من الانقلاب الشتوى على خلاف توالى البروج ايضا الى الاعتدال فازمنة غروبها مختلفة واطولها زمانا الاقرب من الانقلاب فالاقرب والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الخريفى على جنبيها متساوية ازمنة الغروب فليكن الافق ـ ا ب ج د ـ واعظم الابدية الظهور ـ ق ش ز ـ والمدار الصيفى ـ ا ه ـ والمدار الشتوى ـ ج ز ـ ومعدل النهار ـ ب ح د ـ وفلك البروج ـ ا ح ج ـ والمشرق مما يلى جهة ـ ج د ه ـ فيكون ـ ا ـ اول السرطان على الغروب و ـ ح ـ اول الميزان ـ و ـ ج ـ اول الجدى ونقسم كل واحدة من ـ ا ح ـ ح ج ـ باقسام ـ ا ط ـ ط ك ـ ك ح ـ ح ل ـ ل م ـ م ج ـ المتساوية فتكون كل واحدة مثلا برجا .

فنقول



(١٤) ظاهرات الفلك



٤١

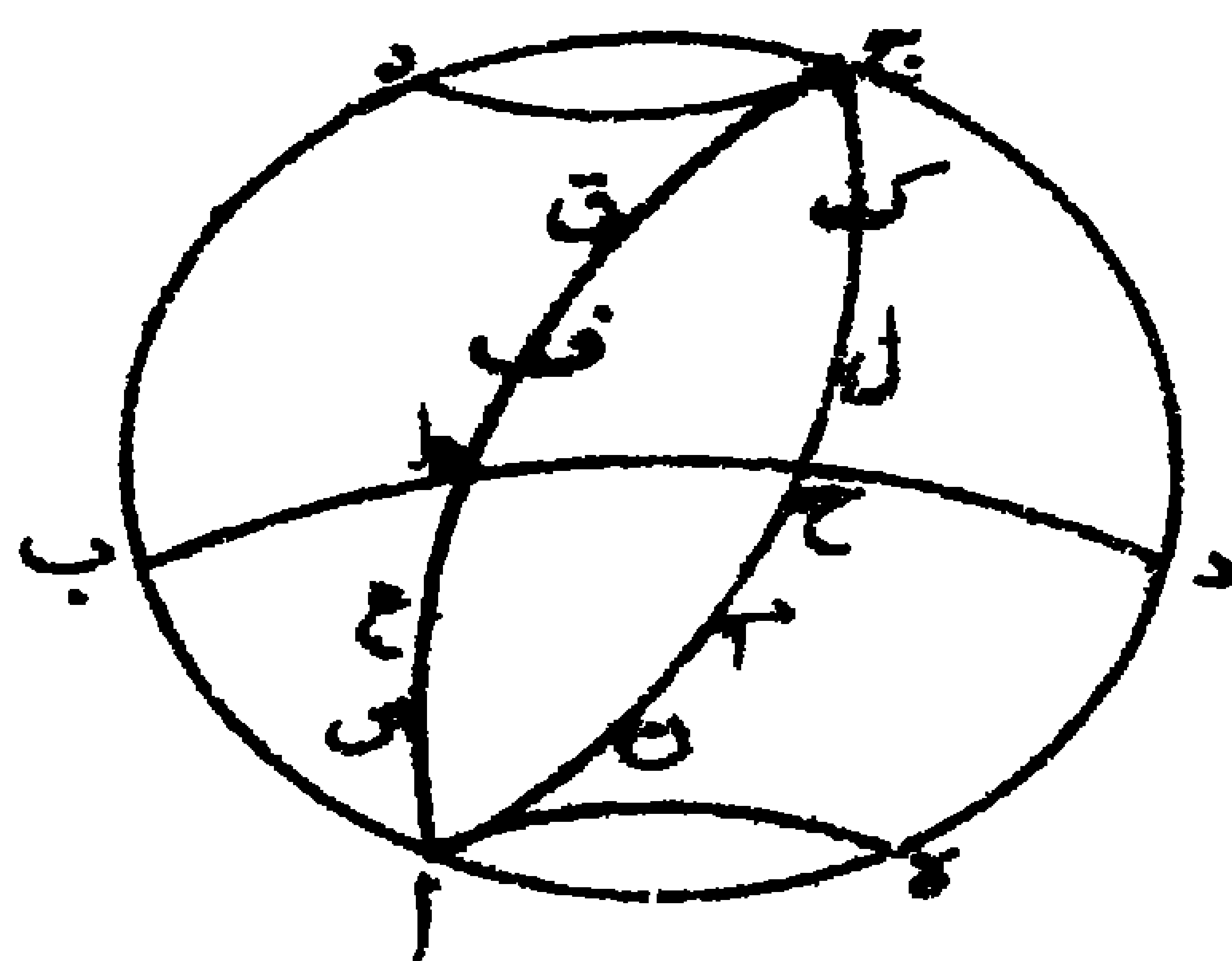
(١٥) ظاهرات الفلك

فنقول زمان غروب ـ ا ط ـ اطول من زمان غروب ـ ط ك ـ وهو اطول من زمان غروب ـ ك ح ـ ولنرسم على نقط الاقسام مدارات ـ ن ط ـ س ك ـ ع ل ـ ف م ـ ونجز على نقطتي ـ ط ك ـ دائرتي ـ ز ط ت ش ك خ ـ تماسان دائرة ـ ق ش ز ـ على نقطتي ـ ز ش ـ وليكن النصفان المبتدئان منهما الى ما يلى نقطتي ـ ط ك ـ غير ملاقيين لنصف دائرة ـ ق ا ز ولذلك تكون قسي ـ ط ن ـ ث س ـ ت ب ـ متشابهة وكذلك قسي ـ ك س ـ خ ب ـ وقسي ـ ك ث ـ خ ت ـ ويكون قطع نقطة ـ ط ـ قوس ط ن ـ ونقطة ـ ث ـ قوس ـ ث س ـ ونقطة ـ ت ـ قوسي ـ ت ب ـ فى زمان واحد وكذلك قطع نقطتي ـ ك ـ خ ـ قوسي ـ ك س ـ خ ب ـ خ ت ـ وعند وصول ـ ط ـ الى ـ ن ـ يكون ـ ا ط ـ غاربة ـ فط ن ـ بل ت ب ـ هى القوس التى تقطعها ـ ط ـ بل ـ ث ـ فى زمان غروب قوس ا ط ـ و ـ ك س ـ بل ـ خ ب ـ هى القوس التى يقطعها ـ ك ـ بل ـ خ ـ فى زمان غروب قوس ـ ا ك ـ ويبقى ـ خ ت ـ القوس التى يقطعها ـ خ ـ فى زمان غروب قوس ـ ط ك (ـ ا ـ) وبمثله تبين ان ـ خ ح ـ هى القوس التى تقطعها نقطة ـ ح ـ فى زمان غروب قوس ـ ك ح ـ وقد تبين مما ذكر فى الشكل الثامن من المقالة الثالثة من كتاب الاكر لثاوذوسيوس ان ـ ب ت اعظم من ـ ت خ ـ وت خ ـ اعظم من ـ خ ح ـ فان زمان غروب ـ ا ط ـ اطول من زمان غروب ـ ط ك ـ وهو اطول من زمان غروب ك ح .

نقول وايضا زمان غروب ـ ج م ـ اطول من زمان غروب ـ م ل ـ وهو اطول من زمان غروب ـ ل ح ـ وهى القسي المتتالية من المنقلب الشتوى الى خلاف التوالى وبيان ذلك متأخر عن بيان الحكم الاخير وهو الحكم بتساوى زمانى غروبى ـ ح ك ـ ح ل ـ وغروبى ـ ك ط ـ ل م ـ وغروبى ـ ط ا ـ م ج ـ فلنعد الشكل ونتوهم ان نقطة ـ ح ـ التى هى

نقطة الاعتدال الخريفي صارت الى نقطة غروبها وهي ـ ب ـ وحينئذ تصير قوس ـ ا ح ـ غاربة والقوس المقابلة لها طالعة فيصير وضع فلك البروج كوضع دائرة ـ ج ب ص ـ وتصير نقطة ـ ج ـ التي هي الانقلاب الشتوي الى منتصف ـ ج ز ـ حيث اثبتنا نقطة ـ ج ـ الثابتة ونخرج ـ ك س ـ الى ان يلقى فلك البروج على ـ ص ـ ونترك رسم فلك البروج بين نقطتي ـ ج ا ـ على حالها مع الارقام فتكون دائرتا ـ ج ح ـ ا ج ـ ب ص ـ مماستين لدائرة ـ ج ز ـ على نقطتي ـ ج ـ ح ـ ونصفاها اللتان في جهتي ـ ب ح غير متلاقيين فلذلك يكون ـ ح ك ـ مساوية ـ لب ص ـ و ـ ح ل ـ لب ع وكانت ـ ح ك ـ مساوية ـ لح ل ـ فب ص ـ مساوية ـ لب ع ـ ولان دائرة ـ ص س ك ـ موازية لدائرة ـ ع غ ل ـ وقد فصلنا من دائرة ـ ص ب غ ج ـ المائلة قوسي ـ ص ب ـ ب غ ـ المتساويتين عن جنبتي دائرة ب ح د ـ اعظم المتوازية تكون متوازيتا ـ ص س ك ـ ع غ ل ـ متساويتين ولكونهما عن جنبتي اعظم المتوازية تكون ـ ب س ـ ب ع ـ متساويتين و ـ س ص ـ الخفية مساوية ـ لع غ ـ الظاهرة المبادلة لها والزمان الذي يقطع فيه ـ ص ـ قوس ـ س ص ـ مساو للزمان الذي يقطع فيه ـ ع ـ قوس غ ع ـ واذا صارت ـ س ـ الى ـ ص ـ غابت قوس ـ ب ص ـ واذا صارت ـ غ ـ الى ـ ع ـ غابت قوس ـ ب غ ـ فزمان غروب قوس ب ص ـ اعني ـ ح ك ـ مساو لزمان غروب قوس ـ ب غ ـ اعني ـ ح ل ـ ونخرج قوسي ـ ب ص ـ ه ا ـ الى ان يلتقيا على ـ و ـ ونخرج ـ ط ن ـ الى ـ ى ـ ولتكن ـ ظ ـ على تقاطع ـ ف م ص ـ ب ـ ج ـ فتكون لما مر قسي ـ ج ط ـ الثانية ـ ظ غ ـ غ ب ـ ب ص ـ ص ى ـ مساوية لقسي ـ ج م ـ الاولى ـ م ل ـ ل ح ـ ح ك ـ ك ط ـ ط ا ـ كل لنظيرها فقسي ـ ج ظ ـ الثانية ـ ظ غ ـ ع ب ـ ب ص ـ ص ى ـ ى و ـ متساوية ايضا و ـ ن ى ـ الخفية مساوية ـ لظ ف ـ الظاهرة ـ و ا (و ـ اج ز ـ الثانية

فتكون



١٣

فتكون «١») زمان غروب ـ ص ى ـ مساويا لزمان غروب ـ غ ض وزمان غروب ـ ى و ـ لزمان غروب ـ ظ ج ـ الثانية ولكن ـ ص ى مثل ـ ك ط ـ و ـ ى و ـ مثل ـ ط ا ـ فظ غ ـ مثل ـ ل م ـ و ـ ج ظ ـ الثانية مثل ـ ج م ـ الاولى فزمان غروب ـ ك ط ـ مساو لزمان غروب ـ ل م وزمان غروب ـ ط ا ـ مساو لزمان غروب ـ م ج ـ الاولى وقدتم بيان الحكم الاخير وهو تساوى ازمنة غروب القسى المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الخريفى ولكون زمان غروب ـ ا ط ـ اطول من زمان غروب ط ك ـ وهو اطول من زمان غروب ـ ك ح ـ تكون ايضا زمان غروب ج م ـ الاولى اطول من زمان غروب ـ م ل ـ وهو اطول من زمان غروب ـ ل ح ـ وهذا هو الحكم الثانى المطلوب بيانه وقد ثبت جميع المطالب التى ادعيناها وذلك ما اردناه .

يه القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الشتوى على توالى البروج الى الاعتدال الربيعى او المتتالية من الانقلاب الصيفى على خلاف توالى البروج الى الاعتدال فازمنة طلوعها مختلفة واطولها زمانا الاقرب فالاقرب من الانقلاب والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الربيعى على جنبها متساوية ازمنة الطلوع(١٦) فليكن الافق ـ ا ب ج ـ ومدار الانقلاب الصيفى ـ ا ه ـ ومدار الشتوى ـ ز ج ـ والمشرق مما يلى ـ ب ـ وفلك البروج ا ح ـ ج ط ـ والنصف الظاهر منه ـ ج ط ـ ومعدل النهار ـ ب ط ح د ـ فيكون ـ ط ـ الاعتدال الربيعى و ـ ح ـ الخريفى ويقسم ربعى ـ ج ح ح ا ـ باقسام متساوية على نقط ـ ك ل ـ م ن ـ وربعى ـ ا ط ـ ط ج ـ ايضا باقسام متساوية على ـ س ع ـ ف ق ـ فيكون كل قسم من هذين الربعين متقابلا من الاولين ونبين فى الربعين الاولين احكام ازمنة الغروب كمامر فى الشكل المتقدم ثم ننقلها الى ازمنة الطلوع من هذين الربعين على مامر فثبت جميع المطالب المذكورة وذلك ما اردناه .

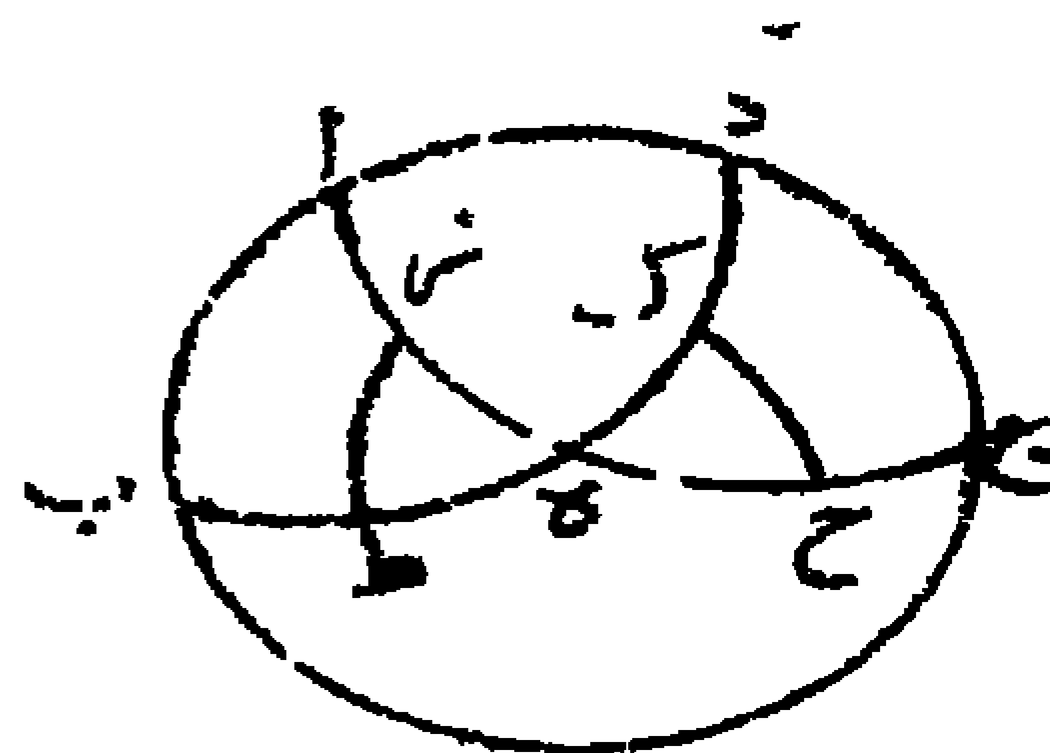
«١» سقط من ر ـ ق .

قد ظهر من هذا الشكل ومن الذى قبله تساوى مغارب القسى المتساوية التى عن جنبتى الاعتدال الخريفى على بعد واحد وتساوى مطالع القسى التى عن جنبتى الاعتدال الربيعى ولم يتبين تساوى مطالع القسى الخريفية ولامغارب القسى الربيعية فلنرجع فى بيان ذلك الى مواضعها من سائر الكتب وانا اورد هاهنا برهانا على ذلك (لتكون المسائل فى هذا الكتاب كلية .

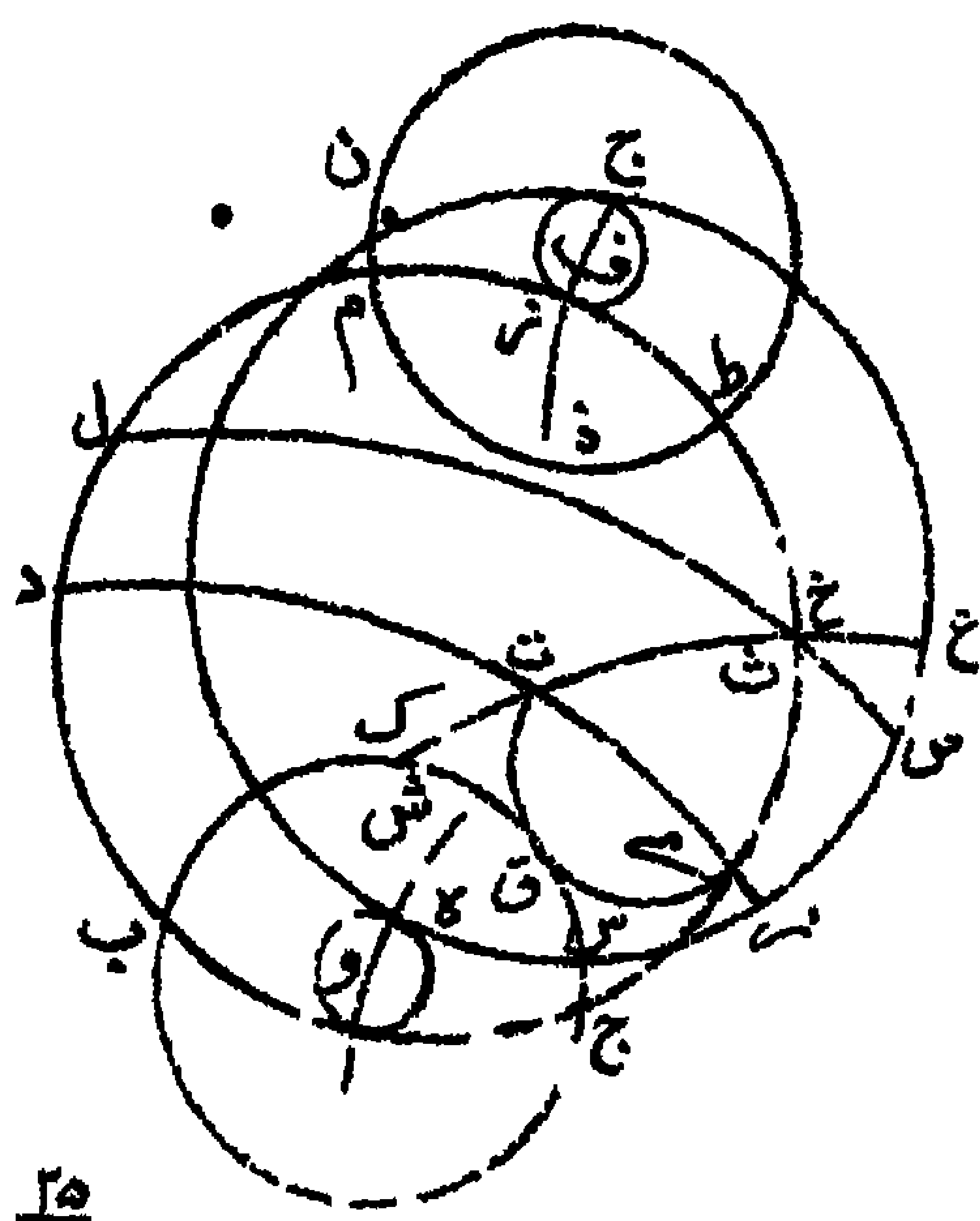
(١٧) ليكن ـ ا ب ج د ـ دائرة نصف النهار وـ ب د ـ الافق ـ وـ ا ج ـ معدل النهار وـ ز ـ النقطة الخريفية فوق الارض و ـ ز ط ـ قوسا من فلك البروج مفروضة و ـ ح ـ أيضا النقطة الخريفية تحت الارض وـ ح ك ـ قوسا مساوية ـ لز ط ـ نقول فطالعهما وهما قوسا ـ ه ز ـ ه ح ـ متساويان وذلك لان فى مثلثى ـ ه ز ـ ط ه ـ ح ك ـ زاويتى ـ ه ـ متساويتان وكذلك زاويتا ز ح ـ وضلعا ـ ز ط ـ ح ك ـ وليس مجموع ضلعى ـ ك ه ـ ه ط ـ بنصف دائرة فعلى مابين ما نا لاوس فى كتابه فى الاشكال الكرية يكون ضلعا ـ ه ز ه ج ـ متساويين وكذلك الزاويتان الباقيتان والضلعان الباقيان وبهذا البرهان ايضا تبين حال القسى التى عن جنبتى الاعتدال الربيعى «١») .

القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة فى ازمان مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفى فانها تبدل نصف الكرة الظاهرة فى ازمان (مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفى فانها تبدل نصف الظاهر فى زمان «٢») اعظم مما تبدل فيه الابعد وذلك اذا كان قطب الافق بين اعظم الابدية الظهور وبين مدار رأس السرطان فليكن الافق ـ ا ب د ح ـ واعظم الابدية الظهور ـ ا ه ـ واعظم الابدية الخفاء ـ ز ح ـ ومدار السرطان ـ ب ك ج ـ ومدار الجدى ـ ج ا ـ م ن ـ و لنتوهم فلك البروج على وضعين احدهما ـ ك ت ع ـ والثانى ـ ق ز ـ ولتقاطعا على ـ ت ـ وتماسا مدار ـ ب ك ج ـ على ـ نقطتى ـ ك ـ ق ـ فيكون قوسا ـ ع ت ك ـ ز س ق ـ من جانب الاعتدال الربيعى ـ ع ت

«١» سقط من ـ ق ـ «٢» سقط من ـ ق .

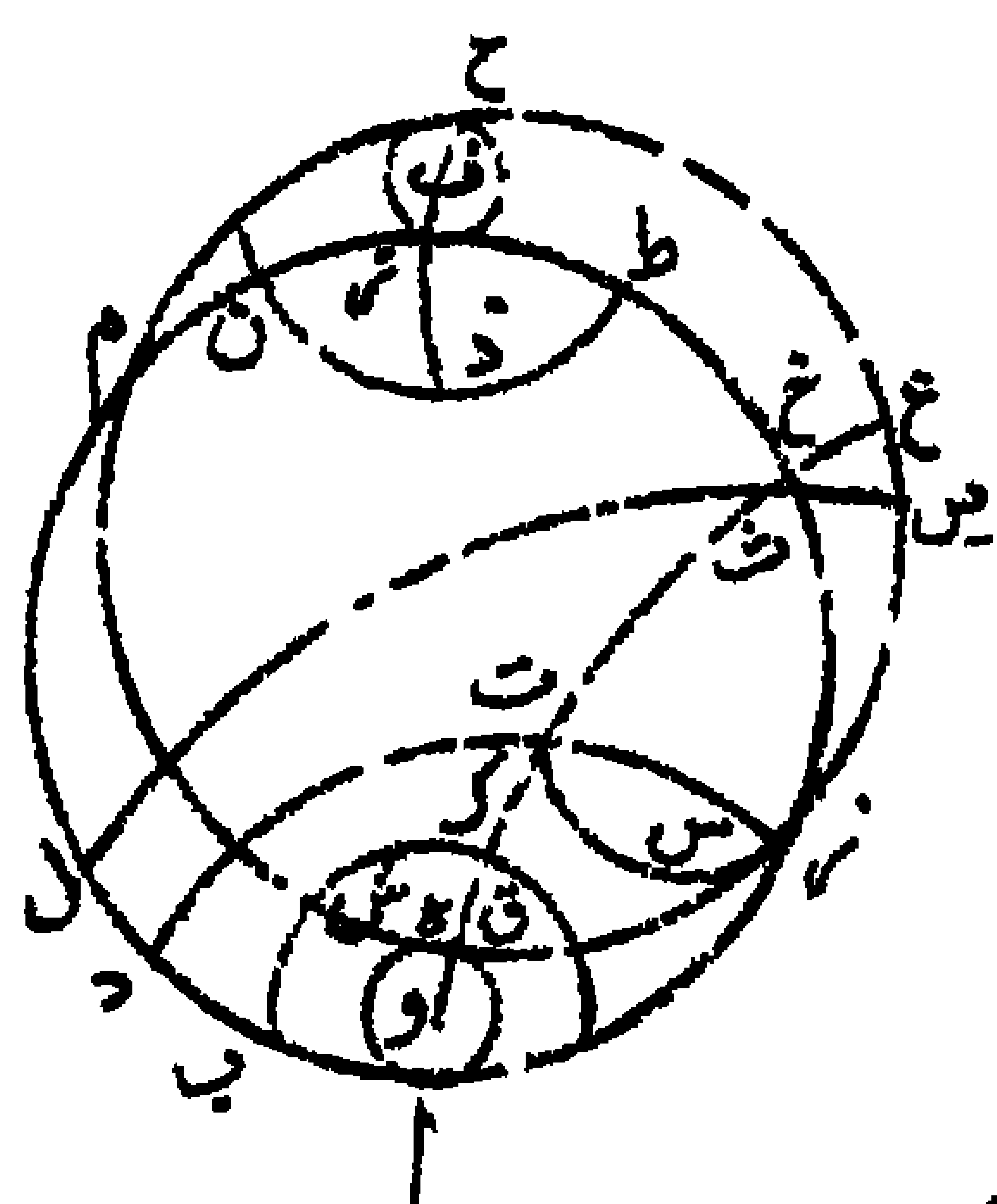


٤٤



(١٨) ظاهرات الفلك

كذا فی ج



(١٨) ظاهرات الفلك (كذا فی ق)

ك ـ مثلا من حدود اوائل الحمل الى رأس السرطان و ـ ز ق ـ من حدود اوائل الثور اليه وتفصل من ـ ك ت ع ـ قوسا ليست باعظم من نصف الدائرة ونرسم عظيمة تمر بنقطة ـ ع ـ وتماس ـ ا ه ـ على ـ ه ـ فهي ايضا تماس ـ ز ح ـ ولتماسها على ـ ح ـ فان كانت ـ ع ك ـ نصف دائرة مرت بنقطة ـ ك ـ وان كانت اقل منه مرت فيما بين ـ ك ـ ت ـ كما في الصورة التي اثبتناها ولان قطبي الافق فيما بين دائرة ـ ا ه ـ و ـ مدار ـ ب ك ح ـ «١٨» وليكن كنقطة ـ ش ـ فان رسمنا عظيمة تمر بها وبنقطة ـ ت ـ قامت نصفها على الافق منقسمة بمختلفين على ـ ت ـ وقد نخرج منها ـ ت ث ـ ت س ـ الى الافق و ـ ت ث ـ منهما يلي القسم الاصغر من المختلفين هي اصغر من ـ ت س ـ وايضا يجب من كون قطب الافق بين اعظم الابدية الظهور ومدار المنقلب كون قطب دائرة ـ ه ع م ـ ايضا بينهما والاخرى نظيرتهما وذلك لانا ان رسمنا عظيمتين تمران بقطبي معدل النهار وليلق «١» بهما ـ و ـ ف وبنقطتي ـ ا ـ ح ـ اعني نقطتي التماس بين دائرتي ـ ا ه ـ ح ز ـ وعظيمتي اب ج ـ ه ع م ـ مرتا بقطبي دائرتي ـ اب ج ـ ه ع م ـ فيكون ـ ا ـ و ـ ش ـ ربعا واذا فصلنا ـ ح ف د ـ مثله وقع ـ د ـ فيما بين دائرتي ـ ز ح ط م ن ـ وهي قطب دائرة ـ ه ع م ـ واذاتوهمت عظيمة تمر بنقطتي ـ دت قامت نصفها على دائرة (ه ع م ـ منقسمة على ـ ت ـ بمختلفين اعظمهما مما يلي نقطة ـ ذ ـ وقد نخرج من نقطة ـ ت ـ قوسا ـ ت ث ع ـ ت س ز ـ الى محيط دائرة «٢») ـ ه ع م ـ و ـ ت ث ع ـ منهما يلي اعظم القسمين المختلفين فهي اعظم من ـ ت س ز ـ وكانت ـ ت ث ـ اصغر من ـ ت س ـ ولذلك يبقى ـ ث ع ـ اعظم من ـ س ز ـ وتفصل ـ ث خ ـ مثل ـ س ز ـ وظاهر ان ـ ث خ ـ ابعد من ـ ك ـ رأس السرطان من ـ س ز ـ فانها جازت الافق قبلها ونرسم من المتوازية مدارين يمران بنقطتي ـ خ ز ـ وهما

«١» ج ـ وليكونهما «٢» سقطت من ر ق ٠

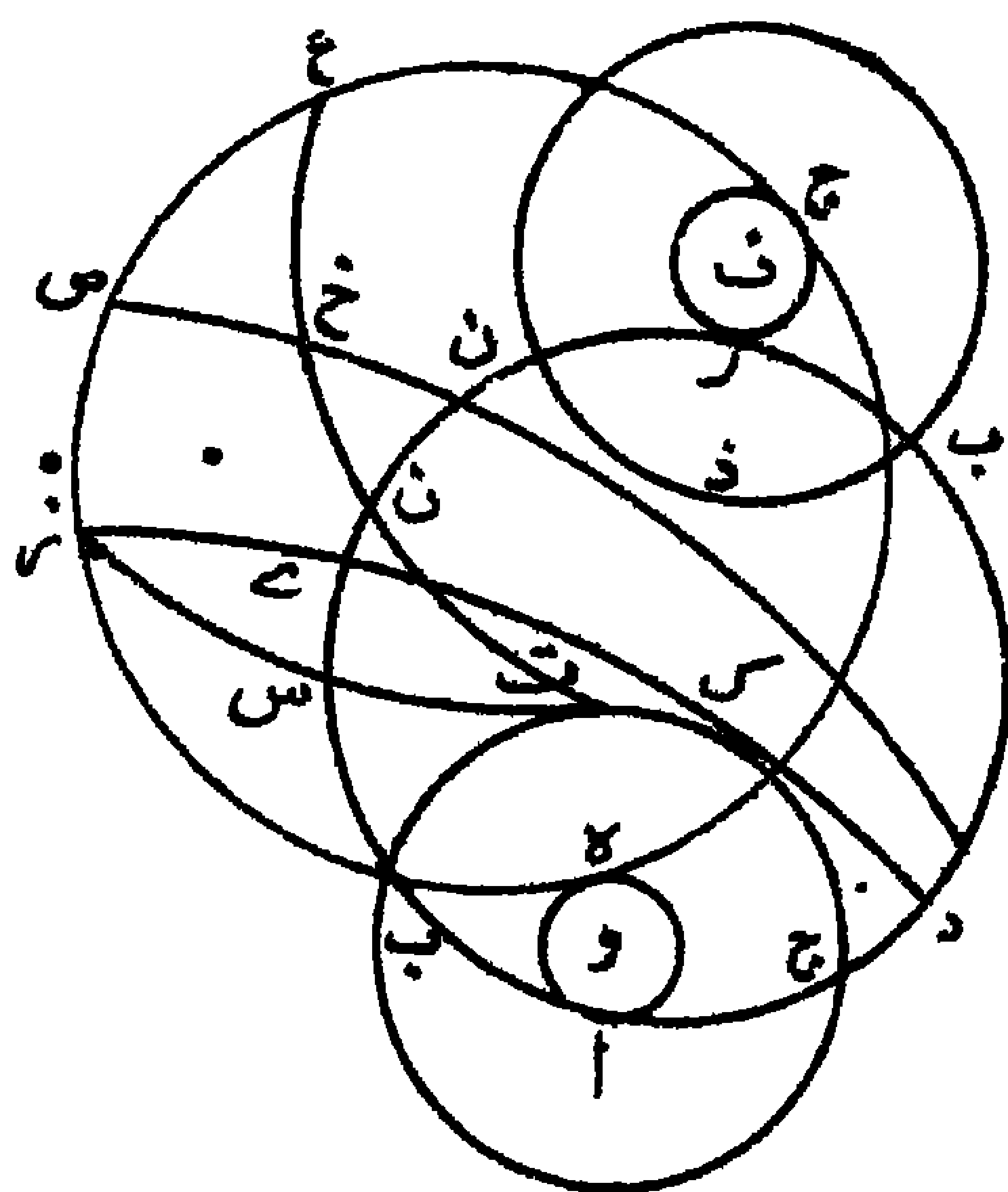
ل خ ص ـ د ى ز ـ ولان دائرتى ـ ا ب ج ـ ه ع م ـ مماستان لدائرة ـ ا ه ـ من المتوازية ونصفا هما من المبتدئين من نقطتى ـ ا ه ـ المارين فى جهتى ـ ب ع ـ غير متلاقيين وقوسا ـ ل خ ص ـ د ى ز ـ من المدارين واقعان بينهما فهما متشابهان ونقطتا ـ خ ز ـ تقطعا نهما فى زمانين متساويين ونقطة ـ خ ـ يقطع خ ل ـ فى زمان اصغر من الزمان الذى يقطع فيه ـ ز ـ قوس ـ ز د ـ وليكن الزمان الذى يبدل فيه قوس ـ خ ث ـ نصف الكرة الظاهرة هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة (ـ خ ـ قوس ل خ ـ والزمان الذى يبدل فيه قوس ـ ز ث نصف الكرة الظاهرة هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة ـ ز «١») ـ قوس ـ د ز ـ فاذا قوس ـ ز س ـ التى هى اقرب الى رأس السرطان من قوس ـ خ ث ـ المساوية لها اطول زمانا منها وذلك ما اردناه .

اقول الزمان الذى يبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهرة هو زمان طلوع تلك القوس مضافا الى زمان نهار النقطة التى هى على منتهى تلك القوس او زمان غروبها مضافا «٢» الى زمان نهار المقطة التى هى مبدأ تلك القوس فانهما شيء واحد وذكر التبريزى فى شرح هذا الكتاب حكما آخر فى هذا الموضع وهو ان قطب الافق اذا كان بين مدارى المقلبين كان تبدل الابعد من هذه القسى عن اول السرطان نصف الكرة الظاهرة فى زمان اعظم من تبدل الاقرب قال وذلك لان هناك تتبادل جهات الاعظم والاصغر من المارتين بنقطتى ـ ش ـ ت ـ ونقطتى ـ ز ت ـ تتصير ـ ت ـ ث ـ اعظم من ـ ت س و ت ز س ـ اعظم من ـ ت ث ع ـ ويبقى ـ ث ع ـ اصغر من ز س .

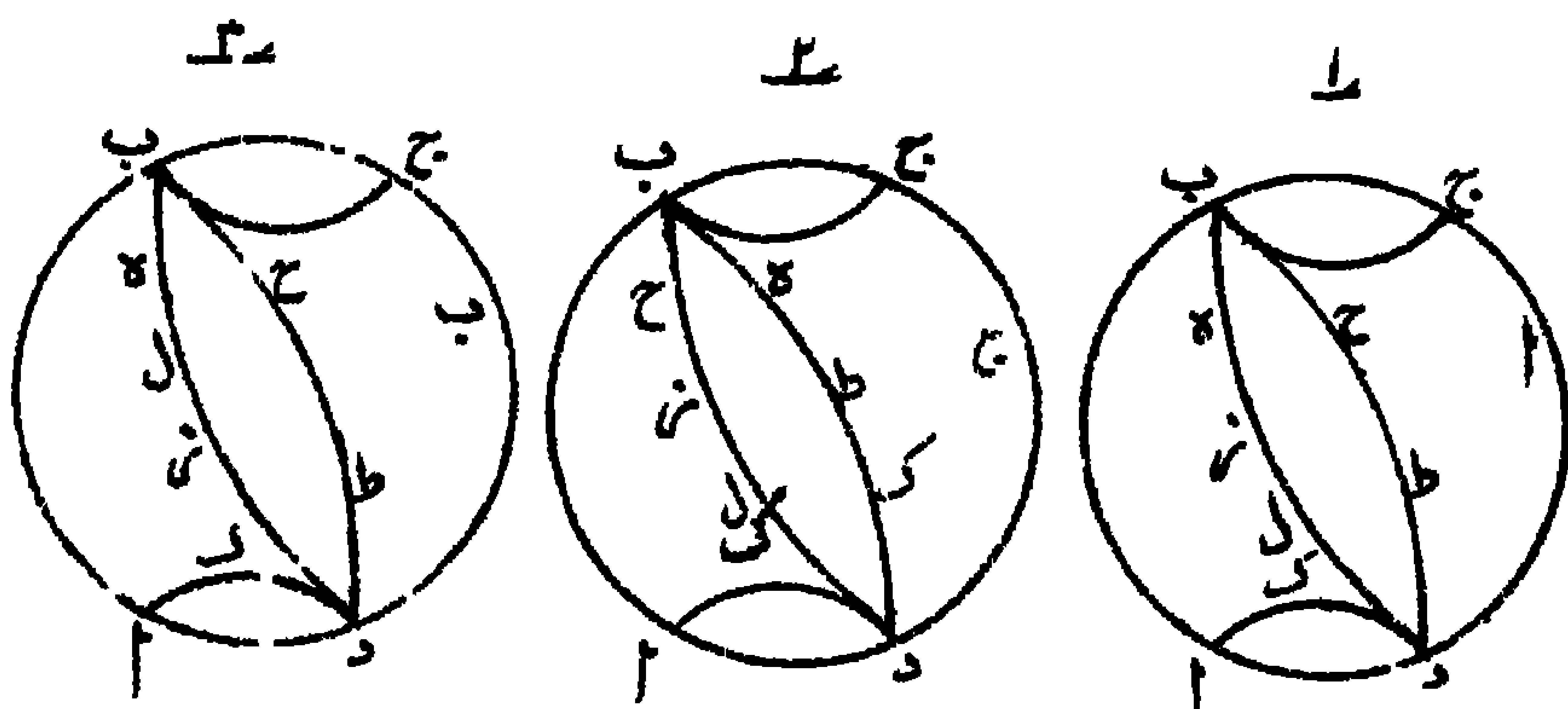
اقول وهذا منقوض بخط الاستواء فان الزمان الذى تبدل فيه الاسد هناك نصف الفلك الظاهر اعظم لان مطالع الاسد اطول من مطالع السنبلة وقوس نهار الجميع متساوية من الزمان الذى تبدل فيه السنبله وفى الميزان والعقرب

«١» سقطت من ر ج « » بها مش ـ ج ـ يظهر ذلك ان رسمنا موازية تمر ـ بث ودائرة ميل تمر ـ بح ـ مبدأ القوس .

بخلاف



(١٩) ظاهرات الفلك



(٢٠) ظاهرات الفلك - لا وجود للثالث في ج

بخلاف ذلك (١٩) وايضا ذيل الدعوى بقوله وكل قوسين متساويتين عن جنبتى احد المنقلبين على بعد واحد منه فانهما يبدلان نصف الكرة الظاهرة فى زمانين متساويين ولم يزد فى موضع البيان على اعادة الدعوى .

واعلم ان الحكم المذكور فى هذا الشكل ممكن ان يبين فى النصف الآخر من الفلك اعنى النصف الذى يتوسط اول الميزان لتعين ذلك البيان ويصير الشكل هكذا فى الوضع .

يز القسى المتساوية فى فلك البروج المتساوية البعد عن احد المنقلبين على جنبتيها زمان طلوع كل واحدة منها مساو لزمان غروب نظيرتها (٢٠) فليكن الافق ا ب ج د ـ ومدار السرطان ـ ا د ـ ومدار الجدى ـ ب ج ـ وفلك البروج ب ه د ط ـ وتوالى البروج هكذا ـ وه ز ح ط ـ قوسين متساويتين متساويتى البعد عن نقطة ـ ب ـ وليكن كل واحد منهما اقل من ربع وليكن ـ ك ل ـ مقابلة لقوس ـ ح ط ـ فتكون قوسا ـ ه ز ل ك ـ متساويتى البعد عن الاعتدال الربيعى ولذلك يكونان متساويى زمان الطلوع لما مر وتقدم ان زمان طلوع كل قوس مساو لزمان غروب نظيرتها فزمان غروب ـ ح ط ـ مساو لزمان طلوع ـ ه ز ـ فان كان قوسا ـ ه ز ل ك ـ مشتركين فى البعض القينا المشتركة فيه ونبين الحكم فى الباقيين ونزيد عليهما المشترك وان كان كل واحد منهما اكثر من ربع بينا الحكم فى اجزائهما وجمعنا الحاصل فيحصل المطلوب .

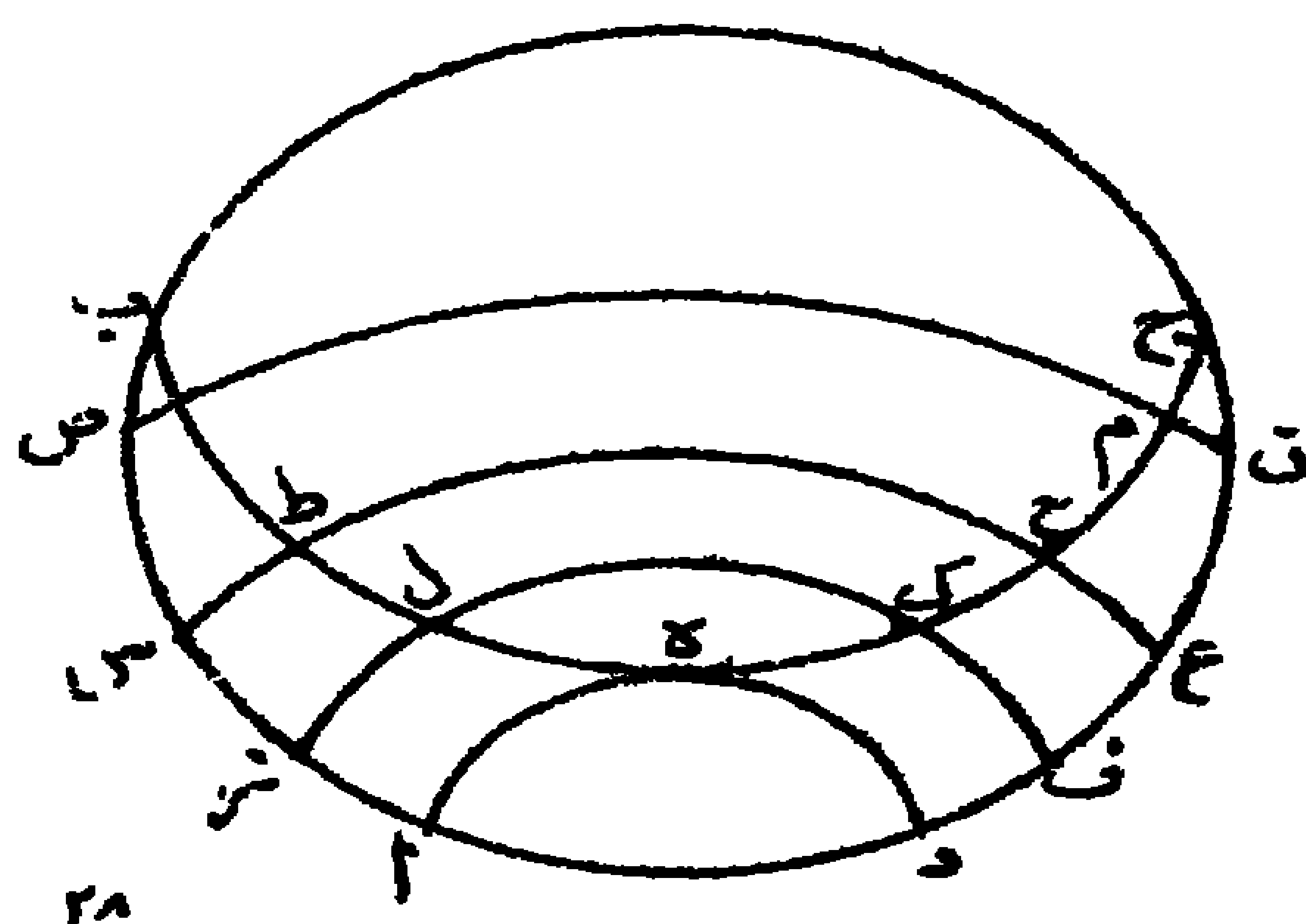
اقول وقد تبين من هذا البيان ان ازمنة غروب القسى التى فى النصف الميزانى مساوية لازمنة طلوع نظائرها التى فى النصف الحملى ولم يتبين عكس ذلك لان تساوى ازمنة طلوع القسى المتساوية المتساوية البعد عن اول الميزان لم يبين فيما مر ولا تساوى ازمنة غروب نظائرها اعنى المتساوية البعد عن اول الحمل والدعوى كلية والبيان جزئى ونحن اذا اوردنا البرهان العام للجميع امكن لنا البيان الكلى ههنا بناء على ذلك .

يح القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة فى ازمنة مختلفة

فما كان منها اقرب الى الانقلاب الصيفى فانها تبدل نصف الكرة الظاهرة فى زمان اعظم مما تبدله فيه الابعد وكل قوسين متساويتين عن الجنبتين متساويتى البعد عن احد المنقلبين فانهما تبدلان نصف الكرة الظاهرة فى زمانين متساويين احدهما بطلوعها والاخرى بغروبها (٢١) فلتكن الافق ـ ا ب ـ ح د ـ والمدار الصيفى ـ ا ه د ـ وفلك البروج ـ ب ه ج ـ وقوسا ـ ح ك ط ل ـ متساويتى البعد عن ـ ه ـ و ـ ح م ـ مساوية ـ لح ك ـ وابعد منها ولنجر بنقط ـ ك ح م ـ مدارات ـ ز ل ـ ك ف ـ س ط ـ ح ع ـ ص ن ـ م ق ـ وقد تبين فى الشكل المتقدم ان زمان طلوع قوس ـ ط ل ـ مسا ولزمان غروب قوس ح ك ـ و نقطتى ـ ح ط ـ تقطعان فيه قوس ـ س ط ـ ح ع ـ فى زمان واحد واذا زيد زمان طلوع ـ ط ل ـ عليه حصل الزمان الذى يبدل فيه ط ل ـ نصف الكرة الظاهرة بطلوعه واذا زيد زمان غروب ـ ح ك ايضا عليه حصل الزمان الذى يبدل فيه (ـ ط ل نصف الكرة الظاهرة بطلوعه واذا زيد زمان غروب «١») ـ ح ك ـ ايضا عليه حصل الزمان الذى يبدل فيه ـ ح ك ـ نصف الكرة الظاهرة بغروبه فاذا هما متساويان هذا هو الحكم الاخير وايضا قد مر ان زمان غروب ـ ح ك ـ اعظم من زمان غروب ـ ح م ـ وظاهر ان قوس ـ س ط ـ ح غ ـ من مدار ـ ه ـ أعظم شبها من قوس ـ ص ن ـ م ق ـ من مدار ـ ه ـ واذا زيد زمان غروب ح ك ـ على زمان غروب «١» ـ ح ـ على قوس ـ س ط ـ ج ع ـ حصل الزمان الذى يبدل فيه ـ ح ك نصف الفلك الظاهر بغروبه واذا زيد زمان غروب ـ ح م ـ على زمان مرور ـ ا م ـ على قوس ـ ص ن ـ م ق ـ حصل الزمان الذى يبدل فيه ـ ح م ـ نصف الفلك الظاهر بغروبه وظاهر ان الاول اعظم من الآخر وهذا هو الحكم الاول وذلك ما اردناه .

اقول فى هذا الكلام مواضع نظر وذلك ان الدعوى الاولى هو ما اورده فى الشكل السادس عشر بعينه من غير تفاوت والدعوى الثانية هو ما ذكره التبريزى فى

«١» سقطت من د ج «٢» ق مرور .



(٢١) ظاهرات الفلك

فى آخر هذا الشكل ولم يبينه واما البيان بقوله زمان طلوع قوس ـ ط ل يساوى زمان غروب قوس ـ ح ك فيقتضى ان يكون قوس ـ ب ط ه ـ هو مابين حدود اول الحمل الى اول السرطان وقوس ـ ه ح ج ـ مابين اول السرطان وحدود اول الميزان وذلك انه قد بين تساوى ازمنة طلوع القسى الحملية وغروب الميزانية ولم يبين عكسه فلتكن ـ ط ل ـ الثور ـ ون ط ـ برج الحمل ويكون ـ ح ك ـ الاسد و ـ ح م ـ السنبلة وزمان طلوع ـ ط ل ـ هو مطالع الثور وزمان غروب ـ ح ك ـ هو مغارب الاسد يعنى مطالع الدلو وزمان قطع قوس ـ س ط ـ ح ع ـ هو قوس نهار اول الثور واول السنبلة ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس نهار اوله الميزان الذى يبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه لان زمان طلوع الثور انما يكون جزءا من قوس نهار اوله ولايمكن زيادة الجزء من الزمان على الكل الذى هو جزؤه الا فى الذهن بل الواجب ان يقال يحصل من زيادة زمان طلوع ط ل ـ على زمان قطع قوس ـ ز ل ـ ك ف ـ الزمان الذى يبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع الثور مع قوس نهار اول الجوزاء وايضا لا يتحصل من زيادة زمان غروب ـ ح ك ـ على زمان قطع قوس ـ س ط ـ ح ع ـ اعنى مطالع الدلو مع قوس نهار اول السنبلة زمان واحد فضلا عن ان يكون زمانا لشىء ولو قيل زمان طلوع ـ ح ك ـ مع زمان قطع قوس ـ س ط ـ ع ـ اعنى مطالع الاسد مع قوس نهار اول السنبلة لكان زمان تبدل الاسد نصف الكرة الظاهرة بطلوعه لابغروبه وانما قال بغروبه وايضا قوله زمان غروب ح ك ـ الاقرب مرة اعظم من زمان غروب ـ ح م ـ الابعد حكم لايصح مطلقا الا فى الربع الذى بين اول السرطان واول الميزان واما فى الربع الذى بين الميزان والجدى فالامر فيه بالعكس من ذلك ولايتحصل ايضا من «١» زمان غروب ـ ح ط ـ اعنى مطالع الدلو وزمان قطع ـ س ط ـ ح ع ـ اعنى مطالع اول السنبلة زمان واحد فضلا عن ان يكون زمانا لشئ و يتحصل من

«١» ج ـ زيادة

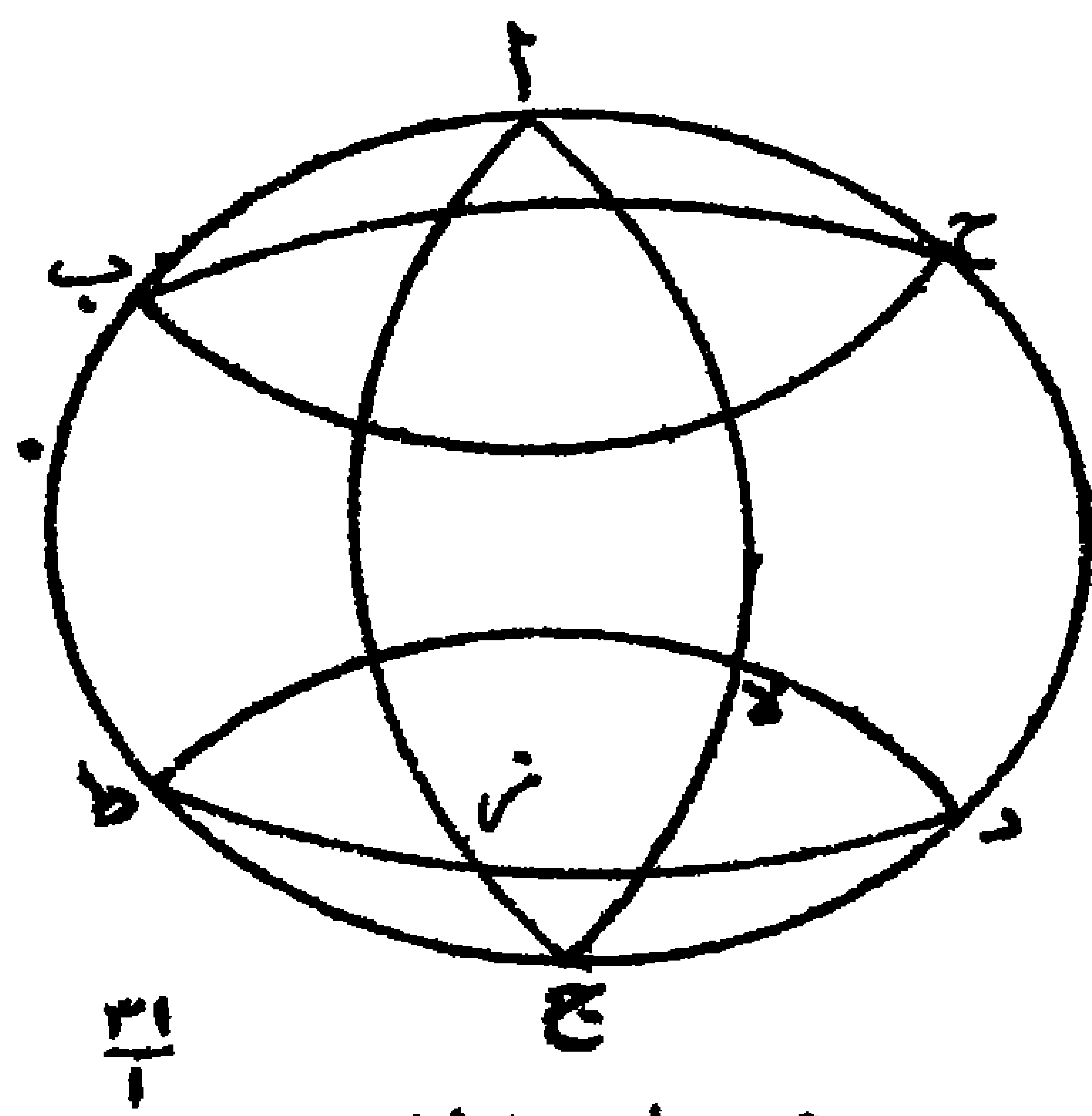
اجتماع زمان غروب ـ ح م ـ اعنى مغارب السنبلة مع زمان تطع قوس ص ن ـ م ق ـ اعنى قوس نهار اول الميزان المساوية لقوس ليلة زمان تبديل السنبلة للنصف الخفى من الفلك بغروبه لا النصف الظاهر على ما ذكره وانما اختص هذا بهذه الصورة الجزئية وحدها لفرضنا كون مدار ـ ص ن ـ م ق مدار الميزان والحمل وفى غيرها من الصور يكون حكمه كحكم المثال المتقدم فى الاقسام «١» ولو اضيف الى مغارب ـ ح ك ـ زمان تمام تطع قوس ـ س ط ح ع ـ والى مغارب ـ ح م ـ زمان تمام قطع ـ س ن ـ م ف ـ لكان الحاصل منهما زمان تبديل قوسى ـ ح ك ـ ح م ـ النصف الخفى من الفلك الا ان تمام قوس ـ س ط ـ ح ع ـ لا يكون اعظم شبها من تمام قوس ـ ص ن ـ م ق ـ بل يكون اصغر شبها منه وحينئذ لا يستقيم البيان فهذا ما عندى على هذا الشكل .

واعلم بالجملة ان زمان طلوع كل قوس اذا زيد على مطالع قوس نهار النقطة التى هى منتهى تلك القوس كان الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس اذا زيد قوس نهار النقطة التى هى مبدأ تلك القوس وذلك الحاصل هو زمان تبدل تلك القوس نصف الفلك الظاهر ولافرق بين ان يقال بطلوعها اوبغروبها وبازاء ذلك زمان غروب كل قوس مع قوس ليل النقطة التى هى منتهى تلك القوس تساوى زمان طلوعها مع قوس ليل النقطة التى هى مبدأ تلك القوس وذلك المقدار هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الخفى سواء يقال بطلوعها اوبغروبها ولا يتحصل من زمان طلوع قوس مع قوس نهار مبدئها اوقوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها اوقوس ليل مبدئها زمان واحد اصلا فهذا هو التحقيق وكثيرا ما يوجد فى العبارات مايخالف ذلك ولكن لا يرجع معناه الى طائل .

يط القسى المتساوية المتقابلة من فلك البروج تبدل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة بطلوعها فى زمان مسا وللزمان الذى تبدل فيه مقابلتها نصفها الخفى

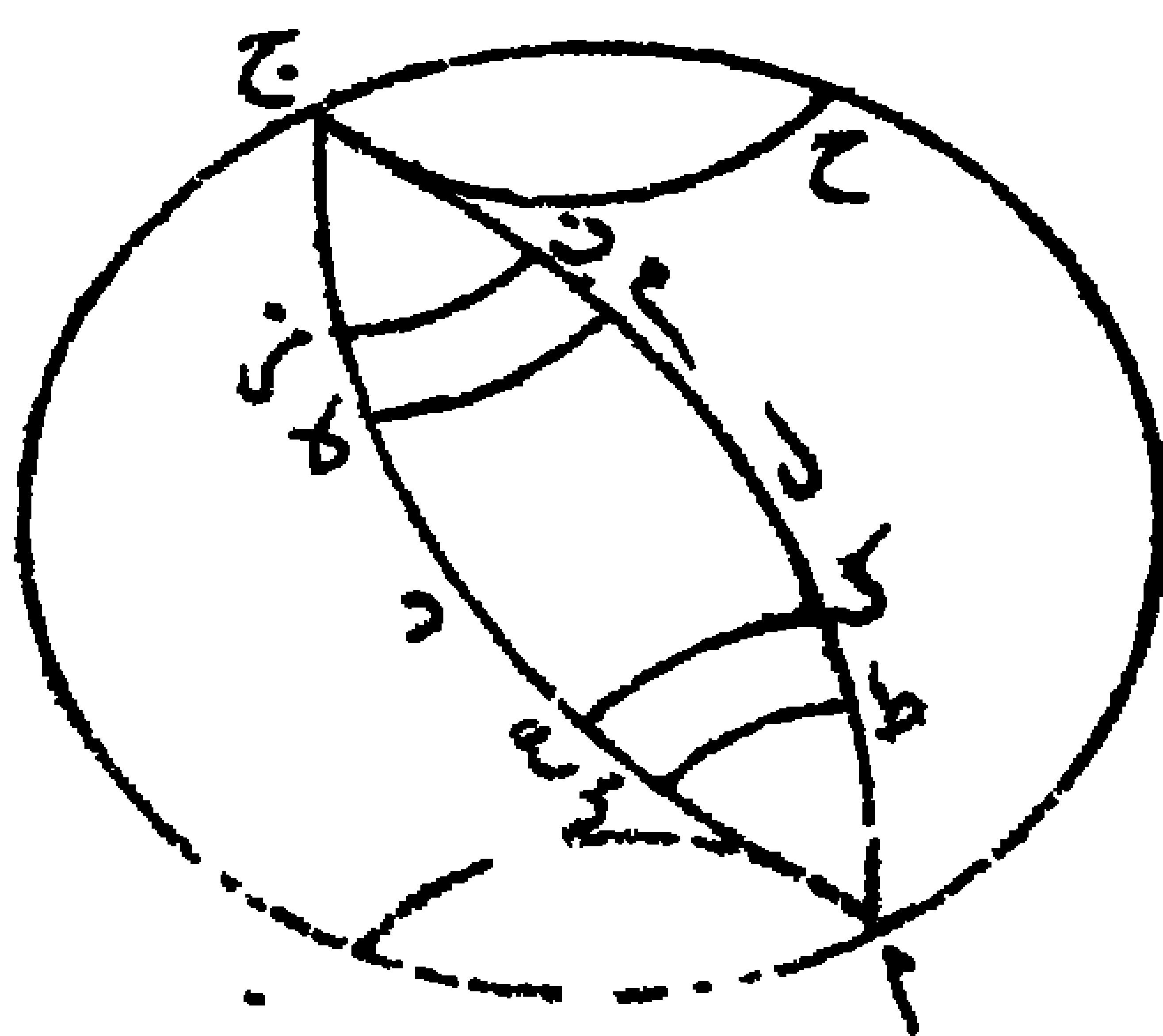
«١» ق ـ الامتناع .

بغروبها



٣١/١

(٢٢) ظاهرات الفلك



(٢٣) [illegible]

بغروبها وبالعكس(٢٢) فليكن الأفق ـ ا ب ج ـ وفلك البروج ـ ا ه ـ ج ز ـ
والظاهر منه نصف ـ ا ه ج ـ وجهة المشرق ـ ب ط ـ ولنفرض ـ ا ه ـ
ج ز ـ متساويتين متقابلتين ولتمر بنقطتى ـ ه ز ـ مدارى ـ ب ه ح د ز ط
ـ اليوميين فعند طلوع ـ ه ـ من ـ ب ـ يغيب ـ ز ـ فى ـ د ـ لكونهما
متقابلتين والمداران متساويان تتساوى بعدهما عن قطبى الحركة وليكن قوس
ب ح ـ خفية وقوس ـ ط ز د ـ ظاهرة وهما متبادلتان متساويتان وكذلك
تماماهما فمجموع ـ ه ح ب ـ مساو لمجموع ـ ز ط د ـ فاذا طلعت ـ ه ـ
من ـ ب ـ وغابت ـ ز ـ فى ـ د ـ وسارتا الى ان وافت ـ ه ـ مغيب ـ ح
وافت حينئذ ـ ز ـ مطلع ـ ط ـ وكذلك الى ان تعود ـ ه ـ الى موضعها
وز ـ الى موضعها فيكون زمان تبديل ـ ه ح ـ للنصف الظاهر زمان تبديل
ز ج ـ للنصف الخفى وبالعكس وذلك ما اردناه .

ك القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الخفى فى ازمان مختلفة
والاقرب منها الى الانقلاب الشتوى تبدله فى زمان اعظم مما يبدل فيه الابعد
والمتساويتا البعد عن الجنبتين تبدلان فى زمانين متساويين (٢٣) فليكن الافق
ا ب ـ ج ح ـ وفلك البروج ـ ا ز ـ ج ن ـ والمدار الصيفى ـ ا ب ـ والشتوى
ج ح ـ ونفصل ـ د ه ـ ه ز ـ متساويتين وليكن ـ ك ط ـ مساوية ـ له ز
ومقابلة لها و ـ ك ل ـ مساوية ـ لد ه ـ ومقابلة لها ـ فك ط ـ ك ل ـ
متساويان ولان ـ ك ط ـ اقرب الى المدار الصيفى من ـ ك ل ـ يكون تبدلها
النصف الظاهر فى زمان اعظم من زمان تبديل ـ ك ل ـ اياه وقد تبين ان
زمان تبديل ـ ك ط ـ النصف الظاهر مساو لزمان تبديل ـ ه ز ـ النصف
الخفى وكذلك فى ـ ك ل ـ ه د ـ فاذا زمان تبديل ـ ه ز ـ نصف الكرة
الخفى اعظم من زمان تبديل ـ ه د ـ اياه ثم لنجر على نقط ـ ز ه ـ ط ك ـ
من مداراتها اليومية ـ ز ن ـ ه م ـ ط س ـ ك ع ـ فيكون ـ ج ز ـ مساويا
لج ن ـ ولذلك يكون ـ ن م ـ ز ه ـ متساويتى البعد عن ـ ج ـ وكذلك

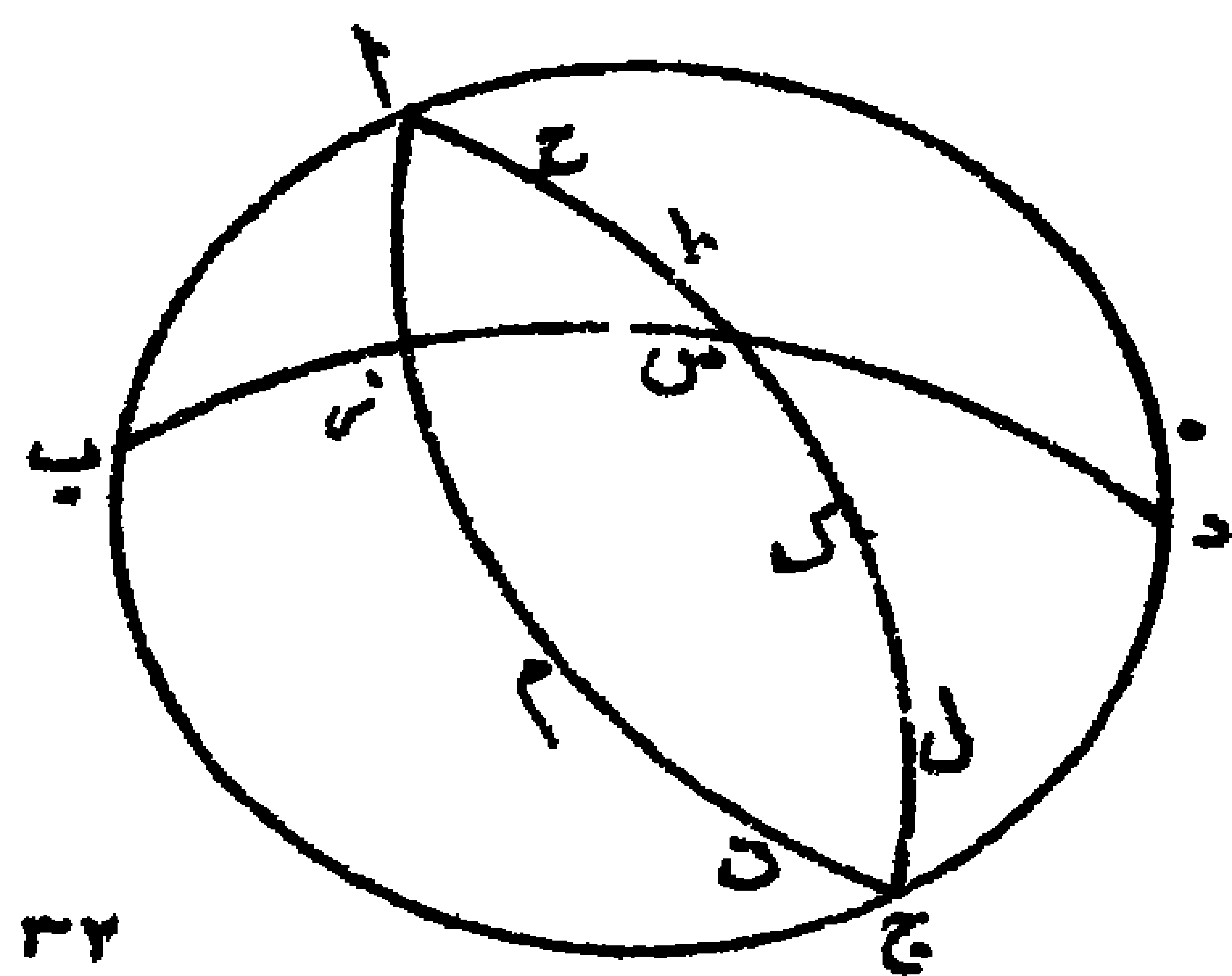
ط ك ـ س ع ـ عن ـ ا ـ وتكون ـ س ع ـ مقابلة مساوية ـ لزم ـ وكذلك يكون زمان تبديل ـ ك ط ـ النصف الظاهر مساويا لزمان تبديل ـ س ع النصف الظاهر ايضا وهما يساويان زمانى تبديل مقابلتيهما النصف الخفى فزمانا تبديل قوسى ـ ز ه ـ ن م ـ النصف الخفى متساويتان وذلك ما اردناه .

اقول وهذا بناء على ان القسى المتساوية المتساوية البعد عن المنقلبتين تبدل نصف الكرة الظاهرة فى ازمنة متساوية بعضها لطلوعها وبعضها لغروبها وقد مر ما يرد على ما قيل فيه .

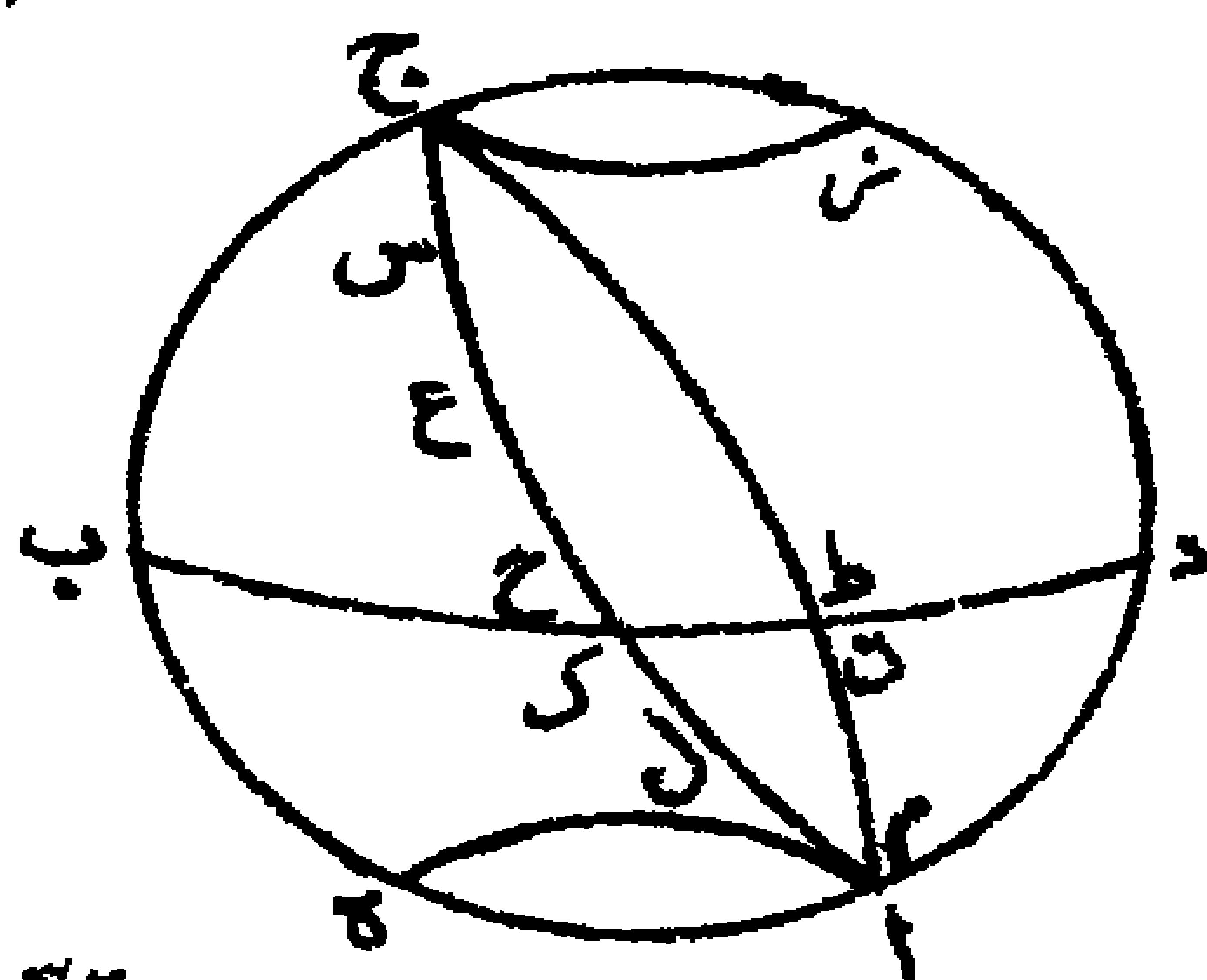
كا القسى المتساوية من فلك البروج المتساوية الابعاد عن جنبتى نقطتى الاعتدالين يكون زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة مساويا لزمان تبديل نظيرتها النصف الخفى منه وبالعكس (٢٤) فليكن الافق ـ ا ب ج د ـ وفلك البروج ا ز ـ ج س ـ ومعدل النهار ـ ب ز ـ س د ـ و ـ س الاعتدال الربيعى و ـ ح ط ـ ك ل ـ متساويين متساويتى البعد عن ـ س ـ وليكن ـ م ن ـ مساوية مقابلة ـ لح ط ـ فيكون بعده ـ عن ج ـ كبعد ـ ك ل ـ ويكون زمانا تبديل ـ م ن ـ ك ل ـ النصف الخفى متساويين ولكن زمان تبديل م ن ـ النصف الخفى يساوى زمان تبديل ـ ح ط ـ النصف الظاهر فاذا زمان تبديل ـ ح ط ـ النصف الظاهر مساو لزمان تبديل ـ ك ل ـ النصف الخفى وذلك ما اردناه .

كب القسى المتساوية من فلك البروج التى فى النصف الذى يتوسطه اول السرطان اعنى النصف الشمالى منه فان زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة اعظم من زمان تبديل اى قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الخفى (٢٥) فليكن الافق ـ ا ب ـ ج د ـ والمدار الصيفى ـ ا ه ـ والشتوى ج ز ـ وفلك البروج ـ ا ح ـ ج ط ـ ومعدل النهار ـ ب ح ـ ط د ـ ونفصل ـ ك ل ـ م ن ـ ولتكن ـ س ع مقابلة مساوية ـ لم ن ـ فلان ك ل ـ اقرب الى المنقلب الصيفى من ـ س ع ـ فيكون زمان تبديل ـ ك ل

النصف



(٢٤) ظاهرات الفلك



(٢٥) ظاهرات الفلك

النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل ـ س ع ـ اياه اعنى زمان تبديل ـ م ن ـ النصف الخفى فاذا زمان تبديل ـ ك ل ـ النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل ـ م ن ـ النصف الخفي وايضا لان ـ م ن ـ س ع ـ متساويتان متقابلتان فزمان تبديل ـ م ن ـ النصف الظاهر مساو لزمان تبديل ـ س ع ـ النصف الخفي ولان ـ س ع ـ اقرب الى المقلب الشتوى من ـ ك ل ـ فيكون زمان تبديل ـ س ع ـ النصف الخفي اعظم من زمان تبديل ـ ك ل ـ اياه فاذا زمان تبديل ـ ن م النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل ـ ك ل ـ النصف الخفي وذلك ما اردناه.

كج القسى المتساوية من فلك البروج التى فى النصف الجنوبى فان زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الخفى اعظم من زمان تبديل اى قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهرة والبرهان والشكل كامل.

تم الكتاب

فرغ المصنف من تحريره فى (ز ج ى) ربيع الآخر ـ
(خئج) والكاتب مقبول بن اصيل الفير شهرى
من كتبه فى مدينة تبريز حماها الله تعالى
من نسخة الاصل يوم الثلثاء الثانى
من رمضان سنة تسع
وسبعمائة حامدا
ومصليا

استدراك ما وجدناه من النسخ الآصفية زيادة على الرامفورية فى كتاب ظاهرات الفلك

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
٣	٦	ان احد	انه اخذ
٦	١١	تحت	يجب
»	١٥	النهار ايضا	النهار وان من البروج ستة ابدا ظاهرة فقط والكوكبان المتناظران عما على معدل النهار ايضا
٧	١٦	ل م ن ـ الاربع	ل م ن ـ ل ف ن ـ والاربع
١٠	١١	على ـ ح ـ	على ـ ز ح ـ
»	٢١	طالعه قبلها اعنى قبل	ح ـ طالعة قبلها اعنى قبل ـ ز
١١	١٠	غير ملاق	فيكون نصف ـ ه ز ن ـ غير ملاق
»	٢٣	ن ع م	ج ع ا
١٤	٩	حدى	جزائى
»	١٧	هى	بين
١٧	٢٢	ح ـ ج ـ فاذا	ح ـ ج ـ يتساوى ـ ا م ج ن ـ فاذا
٢٠	١	كل قوسين متقابلتين	كل قوسين متساويتين متقابلتين

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
٢٢	٥	فلك البروج	فلك البروج الاول
٢٣	٦	القسي المتساوية البعد	القسي المتساوية التساوي البعد
٢٦	٢	نصفاهما من المبتدئين من نقطتي ـ ا ـ ه ـ من المارين	نصفاهما المبتدئان من نقطة ـ ا ـ ه ـ المارتان

تم الاستدراك الواقع في كتاب ظاهرات الفلك

كتاب الايام والليالى

لثاودوسيوس

تحرير

العلامة الفيلسوف الخواجه نصير الدين
محمد بن محمد بن الحسن الطوسى المتوفى
ببغداد فى ذى الحجة سنة
اثنتين وسبعين
وستمائة هجرية
رحمه الله
تعالى

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة
حيدرآباد الدكن لازالت شموس
افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٥٨ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب ثاوذوسيوس فى الايام والليالى

وفى بعض النسخ فى الليل والنهار والكتاب مقالتان ثلثة وثلثون شكلا

صدر الكتاب «١»

الشمس تتحرك حركة معتدلة ضد حركة الكل على منطقة البروج ويسمى الدائرة الشمسية .

زمان النهار هو الزمان الذى بين طلوع الشمس الى غروبها وزمان الليل هو الزمان الذى بين غروبها الى طلوعها .

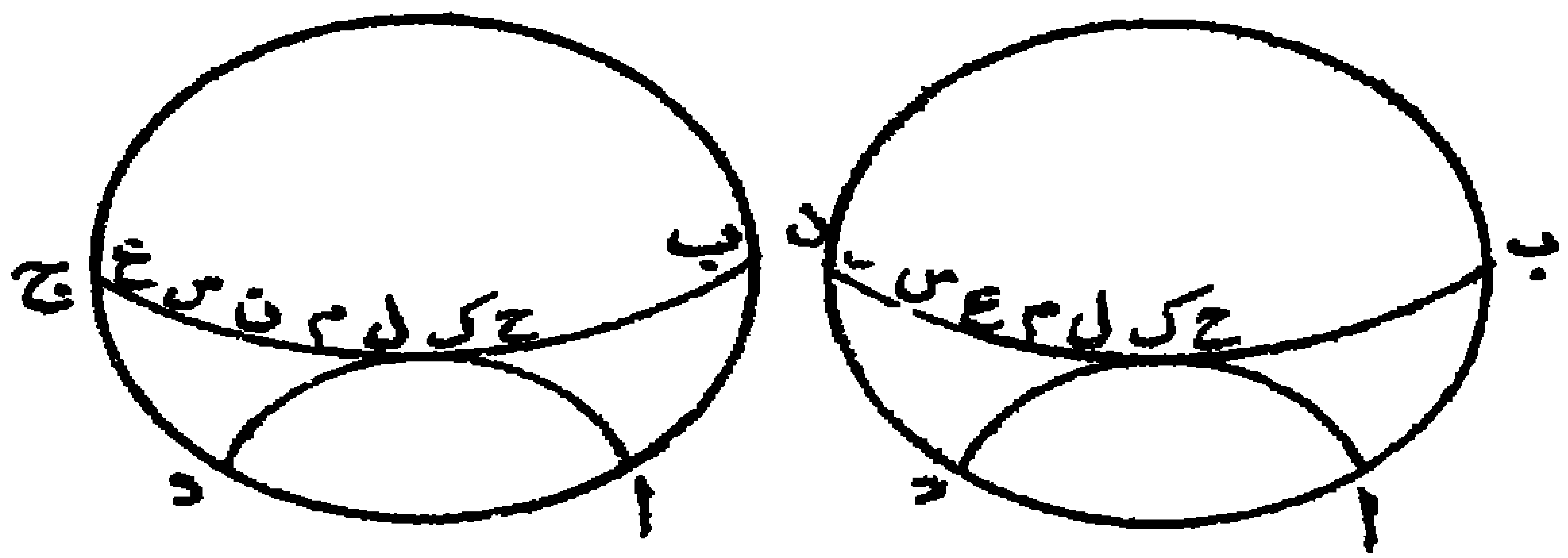
زمان دور الكل هو الزمان الذى من طلوع احدى الثوابت الى طلوعها اومن اى وضع كان له الى نظيره .

المقالة الاولى

يب شكلا ـ الاشكال «٢»

اذا سارت الشمس من المنقلب الصيفى وكان القطب الشمالى فوق الارض فكان كل يوم اطول من اليوم الذى يليه وكل ليلة اقصر من التى تليها واذا سارت من المنقلب الشتوى كان الامر بخلاف ذلك(١)فلتكن دائرة ـ ا ب ج د

«١» بها مش ـ ج ـ اعلم ان مبنى براهين هذا الكتاب على ان الشمس تتحرك حركة معتدلة «٢» ما كان فى الكتاب من الارقام بين هلالين فهو للاشكال وما كان بين اربعة اهلة فهو للحواشى و ـ ر ـ فى الحواشى ار اسفور و ـ ق ـ لنسخها القديمة و ـ ج للجديدة .



(١) كتاب الايام والليالى

٢

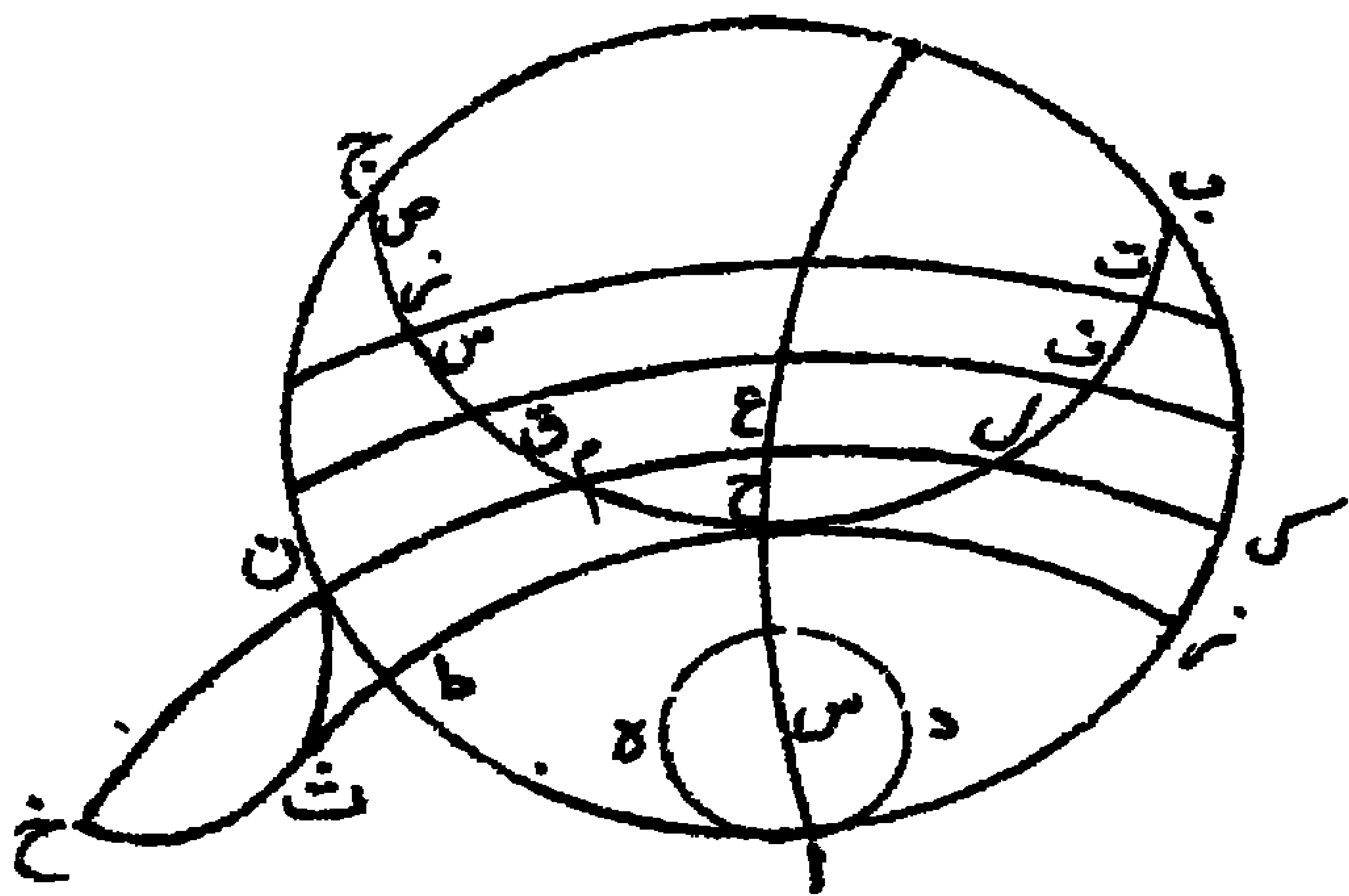
اقفاما ـ و ـ ا د ـ المدار الصيفى ـ و ـ ب ح ج ـ فلك البروج ـ و ـ ح ـ المنقلب الصيفى ولتطلع الشمس يوما على ـ ك ـ وهى سائرة من المنقلب الصيفى وليصر ذلك اليوم ـ ك ل ـ و تغرب على ـ ل ـ فزمان على النهار هو الزمان الذى سارت الشمس فيه ـ ك ل ـ لتطلع فى اليوم الثانى على ـ م ـ «١» ونفصل ـ م د ـ مساوية لك ل ـ فالشمس تقطعها فى زمانين متساويين لانا فرضنا حركتها معتدلة واذا كانت الشمس تسير ـ ك ل ـ كانت ـ ك ل ـ تقطع نصف الكرة الظاهرة فى ذلك الزمان فاذا اذا سارت الشمس ـ م ن ـ «٢» قطعت ـ ك ل ـ نصف الكرة الظاهرة و ـ ك ل ـ يقطع ذلك فى زمان اكثر مما يقطعه ـ م ن ـ لكون ك ل ـ اقرب الى المنقلب الصيفى من ـ م ن ـ فاذا الشمس تسير ـ م ن ـ فى زمان اكثر مما يقطع ـ م ن ـ نصف الكرة الظاهرة وتسير اقل من ـ م ن ـ فى الزمان الذى يقطع فيه ـ م ن ـ ذلك وليكن ما تسيره ـ م س ـ لكنها اذا سارت ـ م س ـ كانت نقطة ـ ن ـ غاربة والشمس فى ـ س ـ فهى غربت قبل ذلك ويلزم انها الى الغروب تسير قوسا اصغر من ـ م س ـ ولتكن هى قوس ـ م ع ـ فزمان النهار هو الزمان الذى تسير فيه الشمس ـ م ع ـ ولان ك ل ـ اعظم من ـ م ع ـ يكون النهار الذى تسير الشمس تسير فيه ـ ك ل ـ اطول من الذى تسير فيه ـ م ع ـ ثم لتكن الشمس فى يوم ما غاربة فى نقطة ـ ك ـ ولتطلع فى غدها فى ـ ل ـ فزمان الليل هو الزمان الذى يسير فيه ـ ك ل ـ ولتغرب فى يوم بعده فى ـ م ـ ونفصل ـ م ن ـ مثل ـ ك ل ـ فالشمس تسيرهما فى زمانين متساويين وفى الزمان الذى تسير ـ ك ل ـ بل ـ م ن ـ يقطع ـ ك ل ـ نصف الكرة الخفية لكن ـ ك ل ـ يقطع ذلك فى زمان اقل

«١» بها مش ـ ج ـ نقول فالنهار الذى طلعت فيه على ـ ك ـ اطول فيه من الذى طلعت فيه على ـ م ـ «٢» بها مش ـ ج ـ هذا انما يكون تصوره اذا كان ك ا ـ على افق المشرق والشمس فى ـ م ـ تحته فاذا وصل الى القرب وصل الشمس الى ـ ن ـ لا فى هذا الموضع الذى فيه ـ م ـ على الشرق والشمس فيه فاعرفه .

مما يقطعه ـ م ن ـ اكون ـ ك ل ـ اقرب الى المنقلب الصيفى من ـ م ن ـ فاذا الشمس تسير ـ م ن ـ فى زمان اقصر مما يقطع ـ م ن ـ نصف الكرة الخفية وتسير اكثر من ـ م ن ـ وهو مثلا ـ م س ـ فى الزمان الذى يقطع ـ م ن ـ فيه ذلك ولنفرضها سارت ـ م س ـ وحينئذ قد طلعت ـ ن ـ والشمس لم تطلع بعد لان ـ ن ـ يطلع قبل ـ س ـ فيجب ان تسير الشمس اكثر من ـ م س ـ الى ان تطلع ولتسر ـ م ع ـ فم ع ـ هى التى تسيرها الشمس فى تلك الليلة ولكون ـ م ع ـ اعظم من ـ م ن ـ اعنى ـ ك ل ـ تكون الليلة التى تسير فيها ـ ك ل ـ اقصر من الليلة التى تسير فيها ـ م ع ـ وبمثله تبين ان الشمس اذا سارت من المنقلب الشتوى عرض ضد ذلك وذلك ما اردناه .

ب اذا طلعت الشمس وغربت فى يوم ما وكان بعدها فى الوقتين من احد المنقلبين متساويا فهى تكون فى نقطة المنقلب على دائرة نصف النهار فى انتصاف ذلك اليوم فان كان المنقلب صيفيا كان اليوم اطول ايام السنة وكل يومين اوليلتين قبل ذلك اليوم وبعده على بعد واحد منه فهما متساويان فلتكن افق ما من المعمورة ـ ا ب ج ـ واعظم الابدية الظهور ـ ا د ه ـ والمدار الصيفى ـ ز ح ط ـ وفلك البروج ـ ب ح ج ـ ونقطة الانقلاب ـ ح ـ وليكن ـ ك ع ن ـ من المتوازية فيكون ـ ح ل ـ مساوية ـ لح م ـ ونقطتا ـ ل ـ م متساويتى البعد عن ـ ح ـ ولتطلع الشمس فى ـ ل ـ سائرة الى ـ ح ـ وتغرب فى ـ م ـ ولافرق بين قولنا طلعت وغربت على متوازية بعينها وبين قولنا كان بعدها فى الوقتين عن المنقلب بعدا واحدا فزمان النهار هوالزمان الذى تسير الشمس فيه قوس ـ ل ح م ـ ونصفه الذى تسير فيه ـ ل ح ـ فاذا تكون الشمس فى نصف ذلك اليوم فى نقطة ـ ح ـ اعنى المنقلب وليكن قطب الحركة س ـ ولتمر بنقطتى ـ س ـ ح ـ عظيمة ـ س ح ع ـ فهى تمر بقطب ـ ب ح د ـ قطب البروج ايضا وينصف قوسى ـ ل ح م ـ ل ع م ـ على نقطتى ح ع ـ وفى الزمان الذى تسير فيه الشمس ـ ل ح ـ تبتدئ نقطة ـ ل ـ من

نقطة



ه

(٢) كتاب الايام والليالى

نقطة ـ ن ـ المشرق ويقطع قوس ـ ن ع ل ـ وذاك ان ـ ل ـ يطلع من نقطة ـ ن ـ وتكون حينئذ وضع البروج ـ ن ث خ ـ وفى الزمان الذى تسير الشمس ـ ن ث ـ يقطع ـ ن ـ قوس ـ ن ع ل ـ ويصير وضع البروج ـ ب ح ج ـ وتقع نقطة ـ ث ـ على نقطة ـ ح ـ وايضا فالزمان الذى تسير الشمس فيه ـ ح م ـ تقطع نقطة ـ م ـ قوس ـ م ل ك ـ حتى اذا انتهت الى ـ م ـ انتهت ـ م الى ـ ك ـ فتكون الشمس فى الغروب فلذلك تكون قوسا ـ ن م ل ـ م ل ك متشابهتين ولكونهما من دائرة واحدة تكونان متساويتين وتلقى ـ م ل المشتركة فتبقى ـ م ن ـ مساوية ـ لل ك ـ ويكون جميع ـ ك ع ـ مساويا لجميع ن ع ـ ولان عظيمة ـ س ع ـ مرت بقطبى دائرة ـ ك ع ن ـ وبمنتصف قوس ـ ك ع ن ـ المفصولة بالافق اعنى بدائرة ـ ا ب ج ـ فعظيمة ـ س ع ـ المارة بقطب المتوازية مارة بقطب افق ـ ا ب ج ـ فهى دائرة نصف النهار فاذا ح ـ اعنى موضع الشمس فى وسط اليوم المذكور على دائرة نصف النهار .

فنقول وذلك اليوم اطول ايام السنة المبتدئة «١» من الانقلاب الشتوى الماضى الى الآتى وكل يومين اوليلتين متساويى البعد عنه عن الجنبتين متساويتان (٢) وليكن اقوس التى سارها الشمس فى الليلة المتقدمة على ذلك اليوم ـ ل ف ونرسم علي ـ ف ـ موازية ـ ف ق ـ فيكون ـ ل ف ـ مساوية ـ لم ق ولان الشمس تغرب فى ـ ف ـ وتطلع من ـ ل ـ ففى الزمان الذى تسير فيه ل ـ تقطع ـ ف ل ـ نصف الكرة الخفية و ـ م ق ـ المساوية لها ايضا تقطعه فى مثل ذلك الزمان فالشمس تطلع فى ـ ق ـ وليكن ـ ق ص ـ مساوية لقوس ل ح م ـ والشمس تسير ـ ل ح م ـ بل ـ ق ص ـ فى زمان يقطع فيه ـ ل ح م ـ نصف الكرة الظاهرة و ـ ق ص ـ يقطعه فى اقل منه فالشمس تسير اقل من ـ ق ص ـ فى الزمان الذى يقطع فيه ـ ق ص ـ نصف الكرة الظاهرة وليكن ذلك ـ ق د ـ ولكن اذا غابت فيه تكون ـ ز ـ التى فيها الشمس قبلها غاربة لان ـ ز ـ تغيب قبل ـ ص ـ فاذا اليوم الذى مبدؤه ـ ق ـ تسير

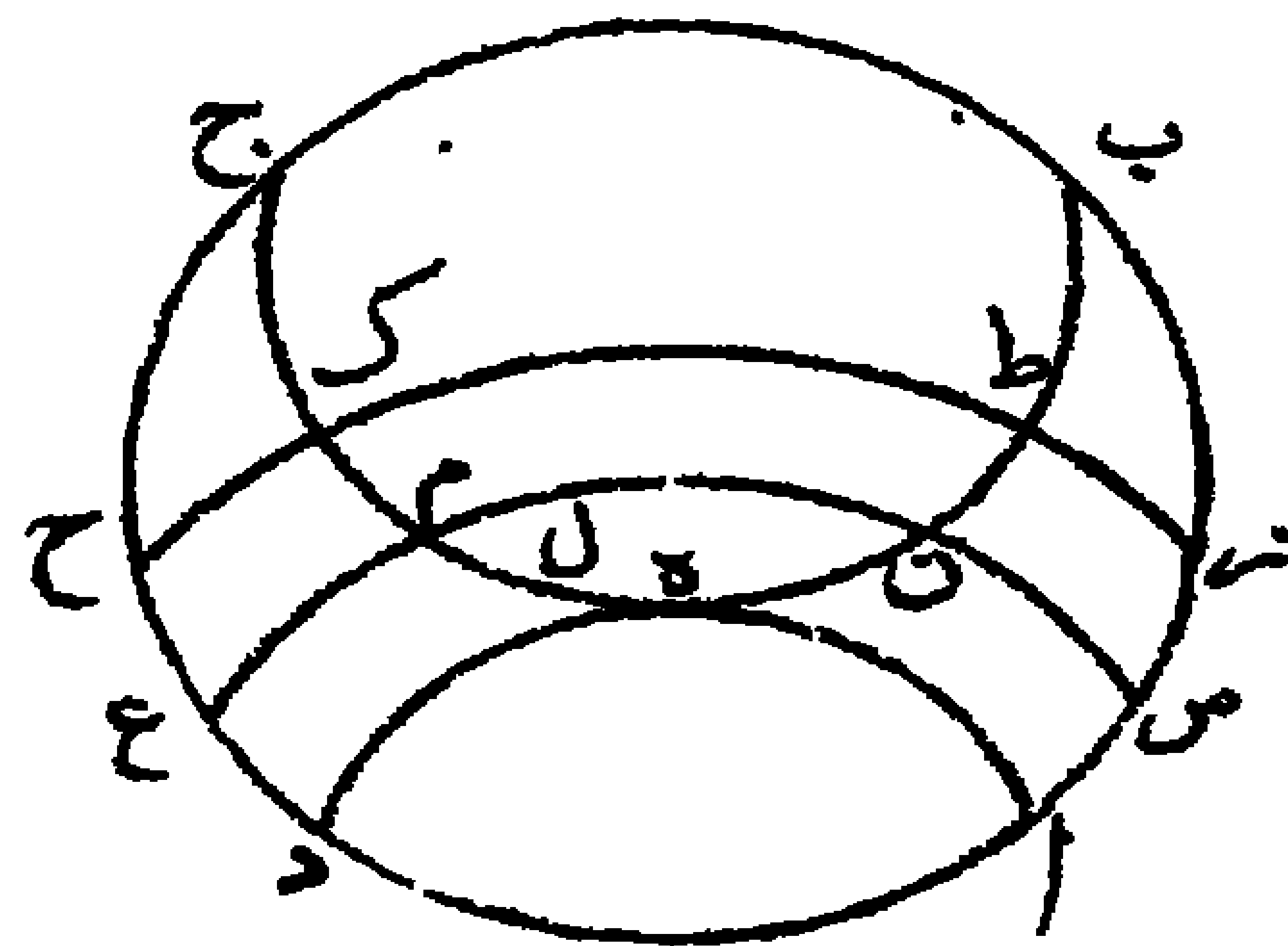
«١» ق ـ المنتهية .

الشمس فيه اقل من — ق ز — فليسر مثلا — ق ش — ونرسم على — ش — موازية ش ت خ — ولان — ل ح م — اعظم من — ق ش — فاليوم الذى تسير فيه الشمس ل ح م — اعظم من اليوم الذى تسير فيه — ق ش — ولان الشمس تسير فى الليلتين اللتين يتوسطهما يوم الانقلاب قوسى — م ق — ف ل — المتبادلتين فهما متساويتان وايضا لتساوى قوسى — ق ش — ف ت — يجب انهما يقطعان نصف الكرة الظاهرة فى زمانين متساويين والشمس تسيرهما فى ذينك الزمانين فهما يومان يتخللهما يوم الانقلاب وكل واحد منهما اصغر منه .

وبمثل ذلك تبين فى سائر الايام والليالى تساوى النظائر ولان اليوم الذى تطلع الشمس فى — ل — اعظم من اليوم الذى تطلع فى — ق — وهو مسا وللذى تطلع فى — ت — يكون يوم — ل — اعظم من يوم — ت — وقد تبين ان يوم ت — اطول من كل يوم يتقدمه وكل يوم يتقدمه مسا ونظيره من الجانب الآخر فيوم — ت — اطول من سائر الايام التى عن الجنبتين اى الانقلاب الشتوى . وبمثل ذلك تبين ان الشمس ان طلعت وغربت فى يومين عن جنبتى الانقلاب على بعدين متساويين منه نزلت نقطة الانقلاب فى وسط يوم يتوسطهما على نصف النهار وهو عكس ما بيناه وايضا تبين فى النصف الخفى ان الشمس ان طلعت وغربت فى ليلة ما فى نقطتين متساويتى البعد عن الانقلاب انها تنزل نقطة الانقلاب نصف الليلة على دائرة نصف النهار وان تلك الليلة تكون اطول الليالى ان كان الانقلاب شتويا او اقصرها ان كان صيفيا وان الليالى والايام النظائر عن الجنبتين متساوية فظهر من ذلك ان الشمس ان نزلت المنقلب فى وسط يوم اوليلة كانت طلوعها وغروبها على متوازية بعينها وذلك ما اردناه .

ج اذا طلعت الشمس يوما ما من احدى المتوازية قبل نزولها فى المنقلب الصيفى وغربت فى يوم آخر فى نقطة ايضا من تلك المتوازية بعينها بعد نزولها فيه تساوى ذلك الزمان وكل يوم اوليلة يتقدم الاول يساوى يوما اوليلة يتأخر عن الآخر اذا كان بعدها من اليومين واحدا (..) فليكن — ا ب ج د — افقا ما

و—



(٣) كتاب الايام والليالى

و ـ ا ه د ـ المدار الصيفى ـ و ـ ب ه ج ـ الدائرة الشمسية و ـ ه ـ نقطة الانقلاب وليكن ـ ز ح ـ من المتوازية واتطاع الشمس قبل وصولها الى ـ ه فى . ط ـ منها وتغرب بعد مفارقتها ـ ه ـ فى ـ ك ـ ايضا منها .

نقول فاليوم الذى طلعت فيه فى ـ ط ـ مساوللذى غربت فيه فى ـ ك ـ وذلك لان فى اليوم الذى طلعت فى ـ ط ـ تغرب فى نقطة قبل ان تصل الى ـ ه ـ والا فلتغرب اما فى ـ ه ـ واما فى نقطة بين ـ ه ك ـ فان غربت فى ـ ه ـ وكانت ـ ه ط ـ مساوية ـ له ك ـ كانت الشمس تسيرهما فى زمانين متساويين وفى الزمان الذى تسير الشمس ـ ط ه ـ ا و ـ ه ك ـ يقطع ـ ه ط ـ نصف الفلك الظاهر وفى مثله ايضا يقطع ـ ه ك ـ نصف الفلك الظاهر فاذا فى الزمان الذى تسير الشمس ـ ه ك ـ يقطع ـ ه ك ـ نصف الفلك الظاهر وكانت الشمس تغرب فى نقطة ـ ك ـ فيجب ان تطلع فى ـ ه ـ وذلك لانها فى اليوم الذى تسير ـ ه ك ـ ويبدل ـ ه ك ـ نصف الفلك الظاهر يكون وقت الطلوع فى ـ ه ـ ووقت الغروب فى ـ ك ـ وكانت فى اليوم الذى تسير ـ ط ه ـ تغرب فى ـ ه ـ فكادت «١» تغرب وتطلع من نقطة واحدة هذا خلف ثم لتغرب فى نقطة بين نقطتى ـ ه ـ ك ـ كنقطة ـ ل ـ متلا ولانها تغرب فى ـ ك ـ يجب ان يكون طلوعها فى اليوم الذى يغرب ـ فى ـ ك ـ فى نقطة بين نقطتى ل ـ ك ـ وليكن ـ م ـ ونرسم عليها موازية ـ ع م ـ ن س ـ وفى اليوم الذى تسير الشمس ـ م ك ـ يقطع ـ م ك ـ نصف الفلك الظاهر وفى متله يقطع ط ن ـ المساوى ـ لم ك ـ فاذا فى اليوم الذى يطلع من ـ ط ـ يغيب فى ـ ن ـ وكانت تغيب فى ـ ل ـ هذا خلف فالوا جب ان الشمس فى اليوم الذى يطلع من ـ ط ـ تغرب فى نقطة قبل وصولها الى ـ ه ـ ولتكن هى نقطة ـ ن ـ ونرسم موازيتها المذكورة وقوسا ـ ط ن ـ م ك ـ تسيرها الشمس فى زمانين متساويين وهما يقطعان نصف الفلك الظاهر فى ذينك الزمانين فطلوع الشمس فى اليوم الذى نغرب فى ـ ك ـ يكون فى ـ م ـ فاذا اليوم الذى يطلع

«١» رق ـ فاذا .

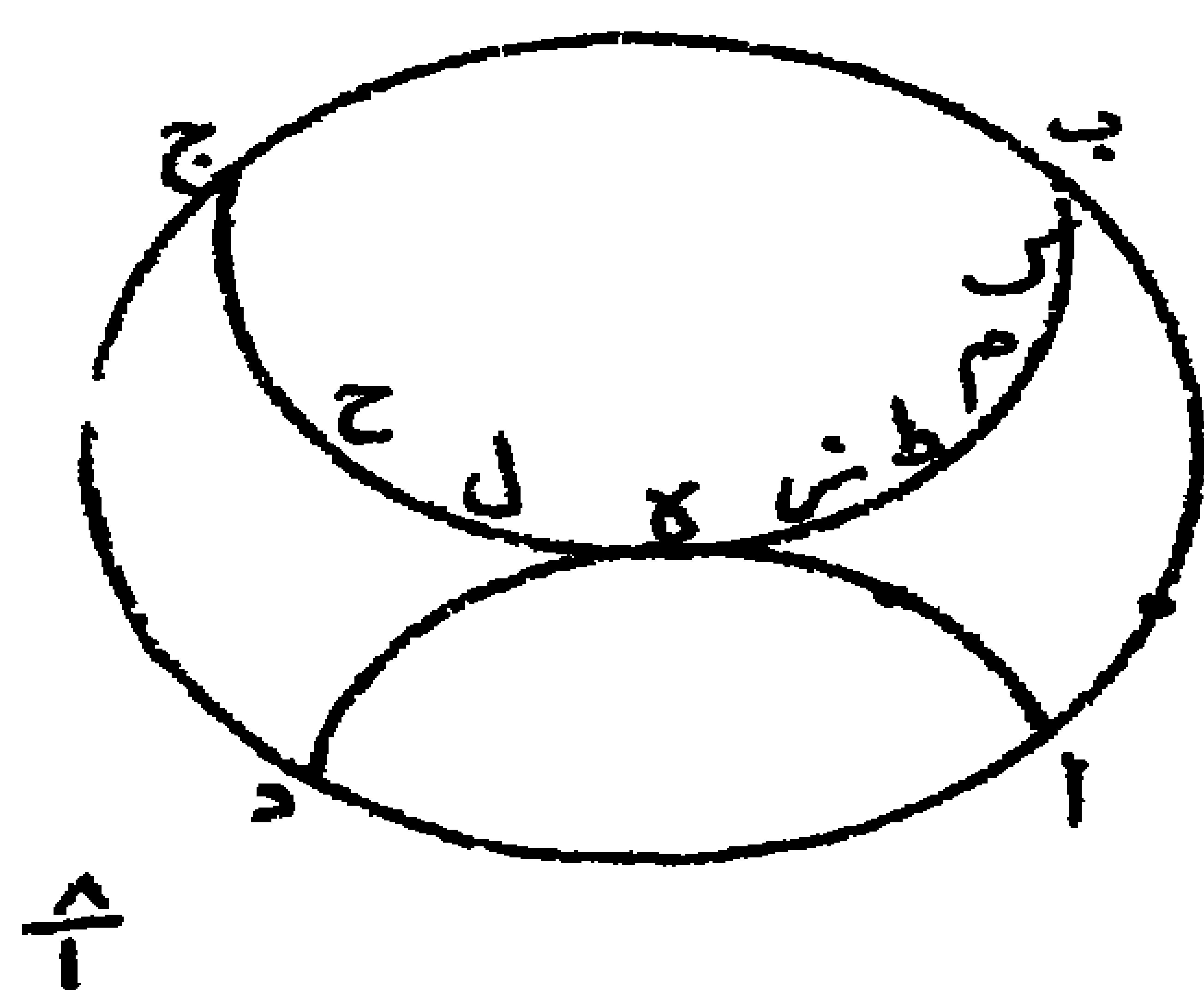
من ـ ط ـ مساو لليوم الذى يغرب فى ـ ك ـ (وبمثله تبين ان الليلة التى تتقدم طلوع الشمس فى ـ ط ـ مساوية لليلة التى بعد غروب الشمس فى ـ ك ـ)«١» وان الايام والليالى المتقدمة والمتأخرة الى الانقلاب الشتوى من الجانبين المتساوية الابعاد عن نقطتى ـ ط ـ ك ـ متساوية وذلك ما اردناه .

مقدمة

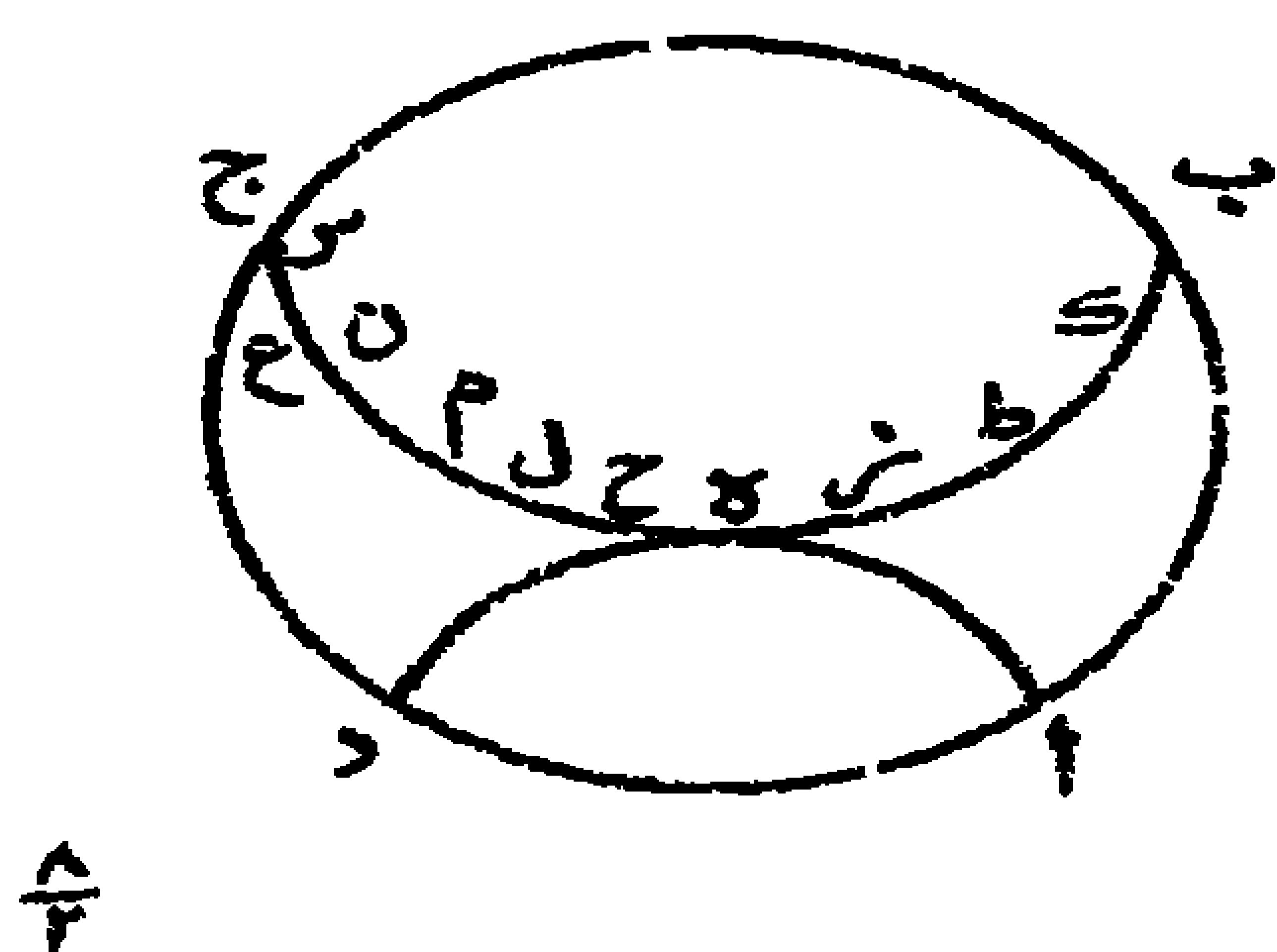
لتعد الافق والمدار الصيفى والدائرة الشمسية (٤) وليكن ـ ز ه ـ اصغر من ه ح ـ وليكن ـ ط ك ـ مساويا ـ لزه ح ـ تقول ـ فزه ح ـ يقطع نصف الكرة الظاهرة فى زمان اطول من الزمان الذى يقطع فيه ـ ط ك ـ نصف الكرة الظاهرة ونفصل ـ ط ل ـ مثل ـ ه ل ـ ز ح ـ و ـ ط م ـ مثل ـ ز ل ـ ويبقى ـ م ك ـ مثل ـ ل ح ـ ولان ـ ز ه ل ـ يقطع نصف الكرة الظاهرة فى زمان اطول من الذى يقطعه فيه ـ ط م ـ ويتبين ذلك اذا قسمت قوس ـ ط م ـ بقسمى ـ ز ه ـ ه ل ـ وقوس ـ ل ح ـ ايضا يقطعه فى زمان اطول مما يقطعه قوس ـ م ك ـ فيه لان ـ ح ـ اقرب الى ـ ه ـ من ـ ك ـ فيكون الزمان الذى يقطع فيه ـ ز ه ح ـ نصف الكرة الظاهرة اطول من الزمان الذى يقطع فيه قوس ـ ط ك ـ .

اذا طلعت الشمس وغربت فى يوم ما نزل فيه نقطة الانقلاب ولم يكن بعدها فى الوقتين من تلك النقطة متساويا فانها لا تنزل نقطة الانقلاب فى انتصاف ذلك اليوم ثم ان كان ذلك الانقلاب صيفيا كان ذلك اليوم اطول ايام السنة التى مبدؤها من الانقلاب الشتوى وايام نصف السنة الذى يلى اقرب النقطتين الى الانقلاب اطول من نظائرها من ايام النصف الآخر والليالى بضد ذلك واما ان كان الانقلاب شتويا عرض ضد جميع ذلك (٥) فليكن الافق ـ ا ب ج د ـ والمدار الصيفى ـ ا ه د ـ والدائرة الشمسية ـ ب ه ج ـ والانقلاب الصيفى ـ ه ـ ولتطلع الشمس يوما ما فى ـ ز ـ ولتغرب فى ذلك اليوم بعد اجتيازها به فى ـ ح ـ وليكن ـ ز ـ اقرب الى ـ ه ـ من ـ ح ـ .

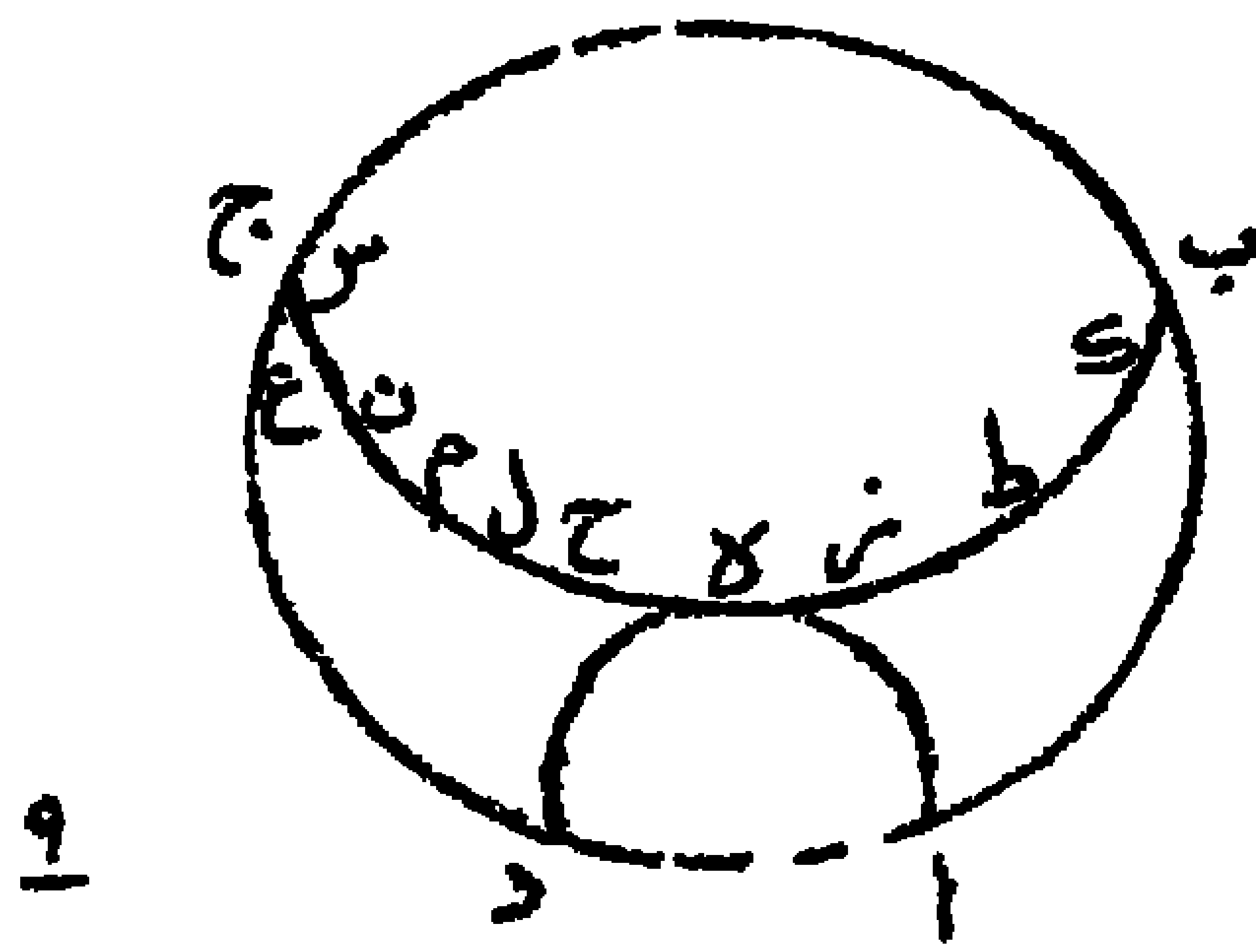
«١» سقطت من ـ ج ـ . (١) وتقول



(۴) كتاب الايام والليالى



(۵) كتاب الايام والليالى



٩

(٦) كتاب الايام والليالى

لا وجود لهذا الشكل فى ق

وتقول اولا ان الشمس لا تنزل ــ ا ه ــ فى انتصاف اليوم وذلك لان ــ ز ه
اصغر من ــ ه ح ــ فهى تسير ــ ز ه ــ فى اقل من نصف يوم وتنزل قبل
انتصاف اليوم وليغرب فى ــ ط ــ قبل طلوعها من ــ ز ــ وليطلع ذلك اليوم
فى ــ ك ــ فالشمس تسير ــ ك ط ــ فى النهار الذى قبل يوم المنقلب وتسير ــ ط
ز ــ فى الليلة التى بعد ــ ه ــ ولتكن ــ ح ل ــ مساوية ــ لط ز ــ فالزمان الذى
تسير فيه ــ ط ز ــ بل ح ل ــ يقطع قوس ــ ط ز ــ نصف الكرة الخفية
وقوس ــ ط ز ــ لكونها اقرب من ــ ه ــ تقطع نصف الكرة الخفية فى زمان
اقل من الذى يقطعه فيه ــ ح ل ــ و فى الزمان الذى يقطع فيه ــ ح ل
تسير الشمس اكثر من ــ ح ل ــ فلتسر ــ ح م ــ و اذا طلعت ــ ل ــ
والشمس فى ــ م ــ فهى لم تطلع بعد فاذا الليلة التى تغرب الشمس فيها ــ ح
تسير الشمس فيها اكثر من ــ ح م ــ فلتسر فيها ــ ح ن ــ فح ن ــ اعظم من
ح ل ــ اعنى من ــ ط ز ــ فالليلة التى فيها الطلوع فى ــ ز ــ اطول من التى
فيها الغروب فى ــ ح ــ ثم ليكن ــ ن س ــ مساوية ــ لط ك ــ والشمس
تسيرها فى زمان يقطع فيه ــ ط ك ــ نصف الكرة الظاهرة وهو لكون ــ ط
ك ــ اقرب من ــ ه ــ اعظم من الزمان الذى يقطع فيه ــ ن س ــ ففى الزمان الذى
يقطعه فيه ــ ن س ــ تسير الشمس اقل من ــ ن س ــ فلتسر ــ ن ع ــ واذا
غربت ــ س ــ وكانت الشمس فى ــ ع ــ فهى قد غربت قبل ذلك فاذا اليوم
الذى تطلع فيه الشمس فى ــ ن ــ تسير فيه اقل من ــ ن ع ــ بل اقل من ــ ن
س ــ اعنى ــ ط ك ــ بكثير فاليوم الذى يسير فيه ــ ك ط ــ اطول من الذى
يطلع فيه من ــ ن د ــ (٦) وبمثل ذلك يتبين فى سائر الايام والليالى التى عن
الجنبتين وظاهر ان ايام نصف ــ ه ب اطول من ايام نصف ــ ه ج ــ
وان لياليها بالضد .

وتقول ان قوس ــ ز ه ح ــ اعظم من قوس ــ ك ط ــ والا فلتكن اما مساوية
لها او اصغر منها ولتكن اصغر منها ولتكن ــ ط ك ــ مساوية ــ لز ه ل ــ

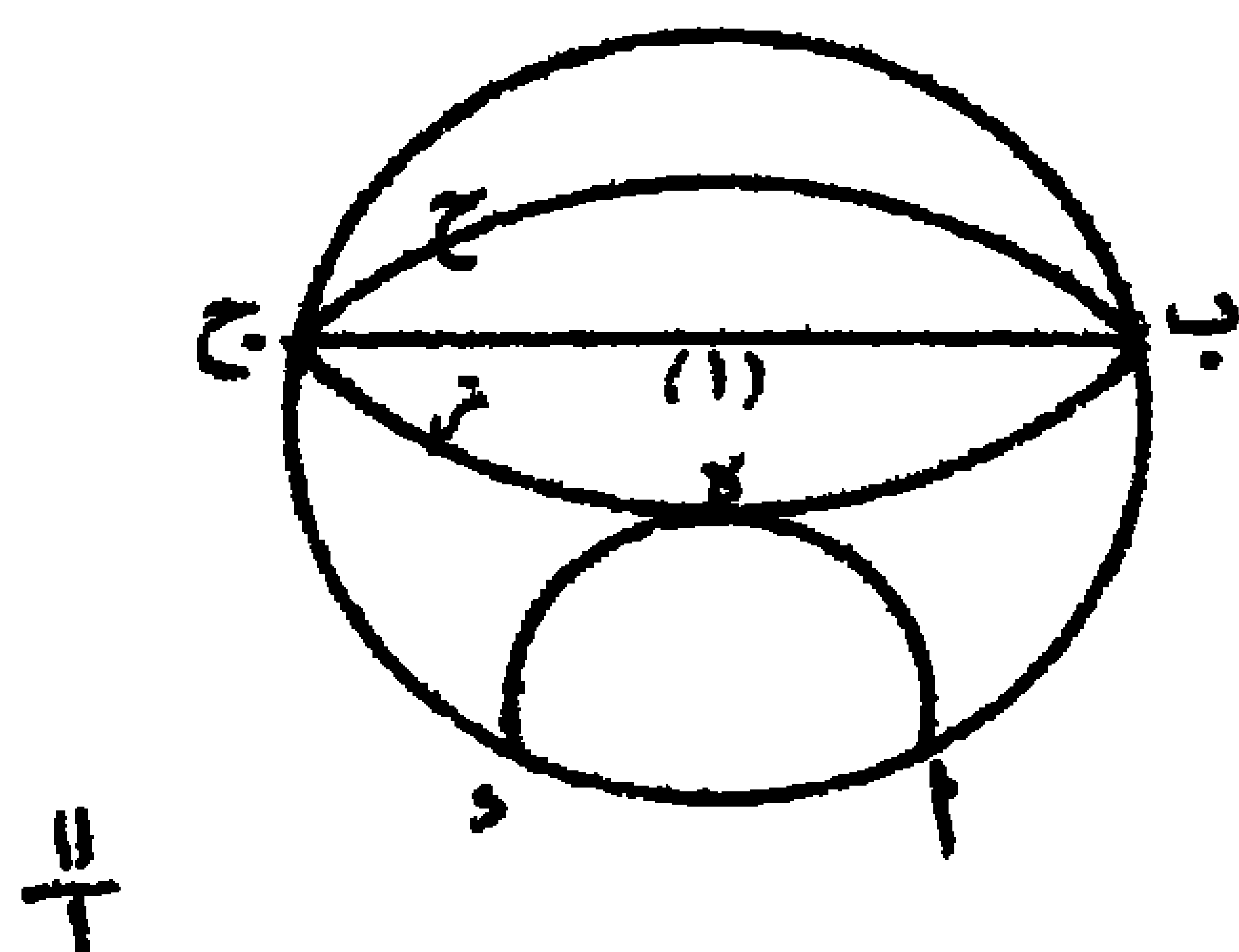
والشمس تسيرهما فى زمان واحد وفى ذلك الزمان (يقطع ـ ك ط ـ نصف الكرة الظاهرة و ـ ز ل ـ تقطعه فى زمان اطول منه فالشمس تسير ـ ز ل ـ فى زمان اقصر من الذى يقطعه فيه ـ ز ل ـ وفى ذلك الزمان«١») تسير اعظم من ـ ز ل ـ فلتسر فيه ـ ز م ـ واذا غربت ـ ل ـ لم تغرب الشمس لانها فى ـ م ـ ففى اليوم الذى تطلع الشمس فيه من ـ ز ـ تسير قوسا اعظم من ز م ـ فلتسر فيه ـ ز ن ـ ولذلك يكون الطلوع من ـ ز ـ وكان الغروب فى ـ ن ـ بالفرض فى ـ ح ـ هذا خلف .

وبمثل ذلك تبين ان ـ ز ه ح ـ ليست مساوية ـ لط ك ـ فاذا ـ ز ه ح ـ اعظم من ـ ك ط ـ ولذلك يكون يومه اطول من يوم ـ ط ك ـ وكان يوم ـ ط ك ـ اطول من اليوم الذى تطلع فيه الشمس من ـ ن ـ على مامر وهما اطول «٢» مما قبلهما وبعدهما فى الجنبتين فاذا يوم ـ ز ه ح ـ اطول ايام السنة التى من المنقلب الشتوى الى المنقلب الشتوى «٣» كلها .

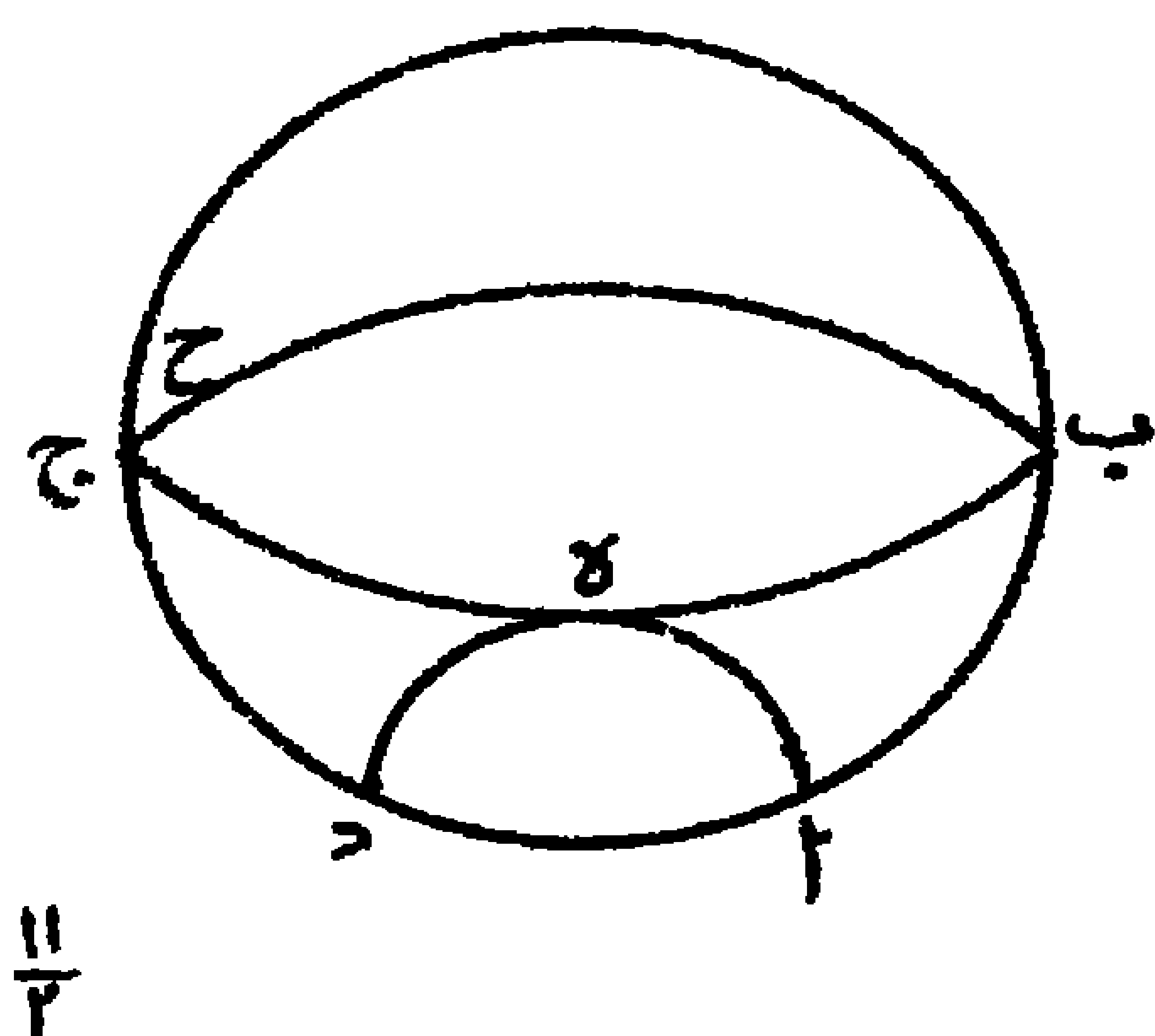
وبمثل ذلك تبين ان الشمس اذا طلعت وغربت وابعد عن المنقلب الشتوى مختلف انها لا تنزله فى انتصاف اليوم«٤» وان ايام النصف الذى يلى النقطة القريبة اقصر من نظائرها التى فى النصف الآخر وان لياليها اطول من نظائرها وبمثل ذلك ايضا تبين ان الشمس اذا طلعت اوغربت فى نقطة الانقلاب الصيفى كان ذلك اليوم اطول ايام السنة التى مبدؤها المنقلب الشتوى المتقدم وسائر الايام من النصف الذى لم يكن الطلوع والغروب فى اليوم المذكور من غير نقطة الانقلاب يكون اعظم من نظائرها من النصف الآخر والليالى بالعكس وظاهر ان الشمس لم تنزل بنقطة الانقلاب فى انتصاف نهارا وليلة لا يكون طلوعها

«١» سقطت من ـ رق ـ «٢» بهامش ـ ج ـ يعنى ان يوم ـ ط ك ـ اطول من جميع الايام التى قبله ـ لان اليوم الذى يطلع فيه من ـ ن ـ اطول من الايام التى بعده الى الانقلاب الشتوى لما مر فى الشكل الاول ـ «٣» كذا ـ «٤» بهامش ـ ج ـ وان ذلك اليوم اقصر ايام السنة .

وغروبها



(٧) كتاب الايام والليالى



(٨) كتاب الايام والليالى

وغروبها على متوازية بعينها .

وايضا بمثل مامر تبين انها اذا نزلت الانقلاب الصيفى فى انتصاف الليل كانت الايام والليالى النظائر عن الجنبتين متساوية وان الايام المتساوية من السنة التى ينزل فيها الانقلاب نصف الليل اطول من الايام المتساوية من السنة التى ينزله فيها نصف النهار كل من نظيره لكون الشمس فيها اقرب الى الانقلاب منها فى هذه وفى الليالى بالعكس وذلك ما اردناه .

ه اذا طلعت الشمس من معدل النهار سائرة من المنقلب الصيفى فليلة ذلك الطلوع مساوية لنهاره ونعيد الافق والمدار والدائرة الشمسية وليكن ـ ب ح ج ـ النصف الخفى منها ولتطلع الشمس من معدل النهار فى نقطة ـ ج ـ وليكن سيرها فى الليلة المتقدمة على الطلوع من ـ ز ـ الى ـ ج ـ ولتكن مساوية ـ لج ز ـ ولان فى الزمان الذى يقطع فيه ـ ج ز ـ نصف الفلك الخفى يقطع فيه ـ ج ح ـ نصف الفلك الظاهر والشمس تسيرها فى زمانين متساويين فيكون فى الزمان الذى تسير فيه الشمس ـ ج ح ـ يقطع فيه ـ ج ح ـ نصف الفلك الظاهر فاذا زمان سير ـ ج ح ـ الذى هو زمان نهار يوم الطلوع مساو لزمان الليلة المتقدمة عليه (٧) .

وبمثله تبين ان الشمس اذا غربت فى معدل النهار كان يوم الغروب مساويا لليله وانها ان كانت سائرة من المنقلب الشتوى وطلعت او غربت على معدل النهار كان الحكم كذلك وذلك ما اردناه .

و اذا غربت الشمس وطلعت من نقطتين متقابلتين وكان من الغروب الى الطلوع نصف سنة كانت تلك الليلة مساوية لهذا اليوم (٨) .

واعلم انه لا فرق بين ان يقال انها تغرب وتطلع من نقطتين متقابلتين وبين ان يقال انها تطلع بعد غروبها بنصف سنة ونعيد الافق والمدار والدائرة الشمسية كما فى الشكل المتقدم ولتغرب الشمس يوما فى ـ ب ـ ولتطلع بعد نصف سنة من نظيرتها وهى ـ ح ـ ولتسر بعد غروبها فى ـ ب ـ قوس ـ ب ز ـ

و تفصل ـ ج ح ـ مساوية لها ولانها تسير (ب ز ـ فى ليلة فب ز ـ فى ذلك الزمان يقطع نصف الكرة الخفى وهى تسير «١») ج ح ـ فى مثل ذلك الزمان وـ ج ح ـ يبدل نصف الكرة الظاهرة فى مثل ذلك الزمان الذى فيه يبدل ـ ب ز ـ فهى تسير ـ ج ح ـ فى زمان يبدل فيه ـ ج ح ـ نصف الكرة الظاهرة وذلك يوجب ان يكون غروبها فى ـ ح ـ فى اليوم الذى كان طلوعها فى ـ ج ـ فاذا الليلة التى غربت فيها فى ـ ب ـ مساوية لليوم الذى طلعت فيه ـ فى ج .

وبمثله تبين ان الليلة التى تطلع فى ـ ج ـ تساوى اليوم الذى تغرب فى ـ ب ـ وذلك ما اردناه .

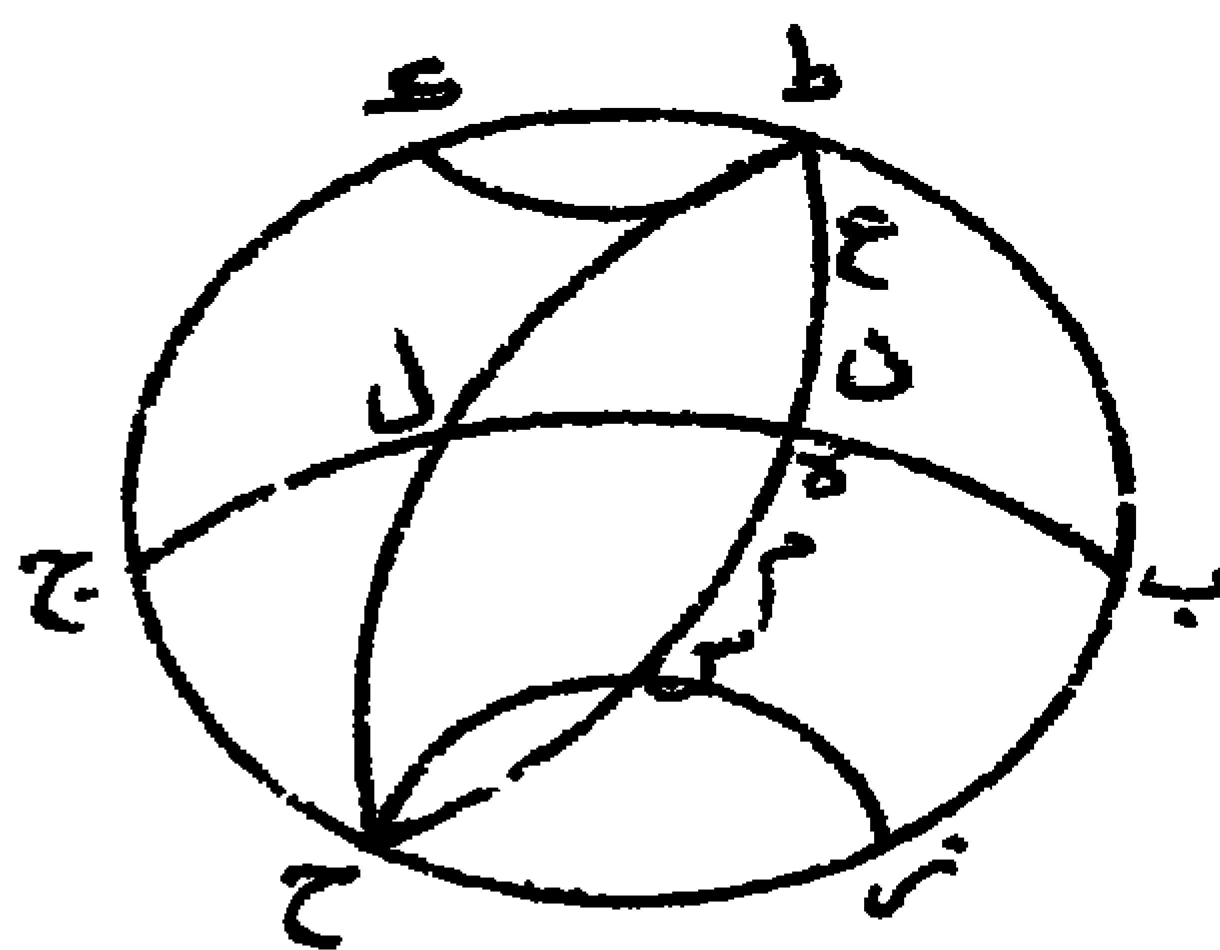
ز كل يوم وليلة يتساوى بعدها «٢» عن معدل النهار فهما متساويان وانما يقال ان بعدها عن معدل النهار متساو واذا كان بعد الطلوع مساويا لبعد الغروب وبالعكس او بعد المطلع لبعد المطلع وبعد المغرب لبعد المغرب .

اقول بعد الطلوع والغروب هو القوس من فلك البروج الذى بين معدل النهار وبين نقطة الطلوع او الغروب وبعد المطلع او المغرب هو القوس من الافق بينهما المسماة نسبة «٣» المشرق والمغرب (٩) فليكن ـ اب ج د ـ الافق وـ ز ـ ح ـ المدار الصيفى ـ وـ ط ك ـ المدار الشتوى وـ ب ه ل ح ـ معدل النهار وـ ه ح ط ل ـ فلك البروج ولتغرب الشمس فى نقطة ـ م ـ وقتا ما ولتطلع فى نقطة ـ ن ـ وقتا آخر وهما متساويتا البعد عن ـ ه ـ .

نقول فالليلة التى قبل الطلوع فى ـ م ـ مساوية لليوم الذى بعد الغروب فى ن ـ ولتغرب فى ـ س ـ قبل طلوعها من ـ م ـ ونفصل ـ ن ع ـ مساويا لس م ـ فالشمس تسير ـ س م ـ فى زمان تقطع ـ س م ـ فيه نصف الكرة الخفية وهو الليلة التى قبل الطلوع فى ـ م ـ لكنها تسير ـ ن ع ـ فى مثل ذلك الزمان ـ وـ ن ع ـ ايضا يقطع نصف الكرة الظاهرة ايضا فى مثل ذلك الزمان

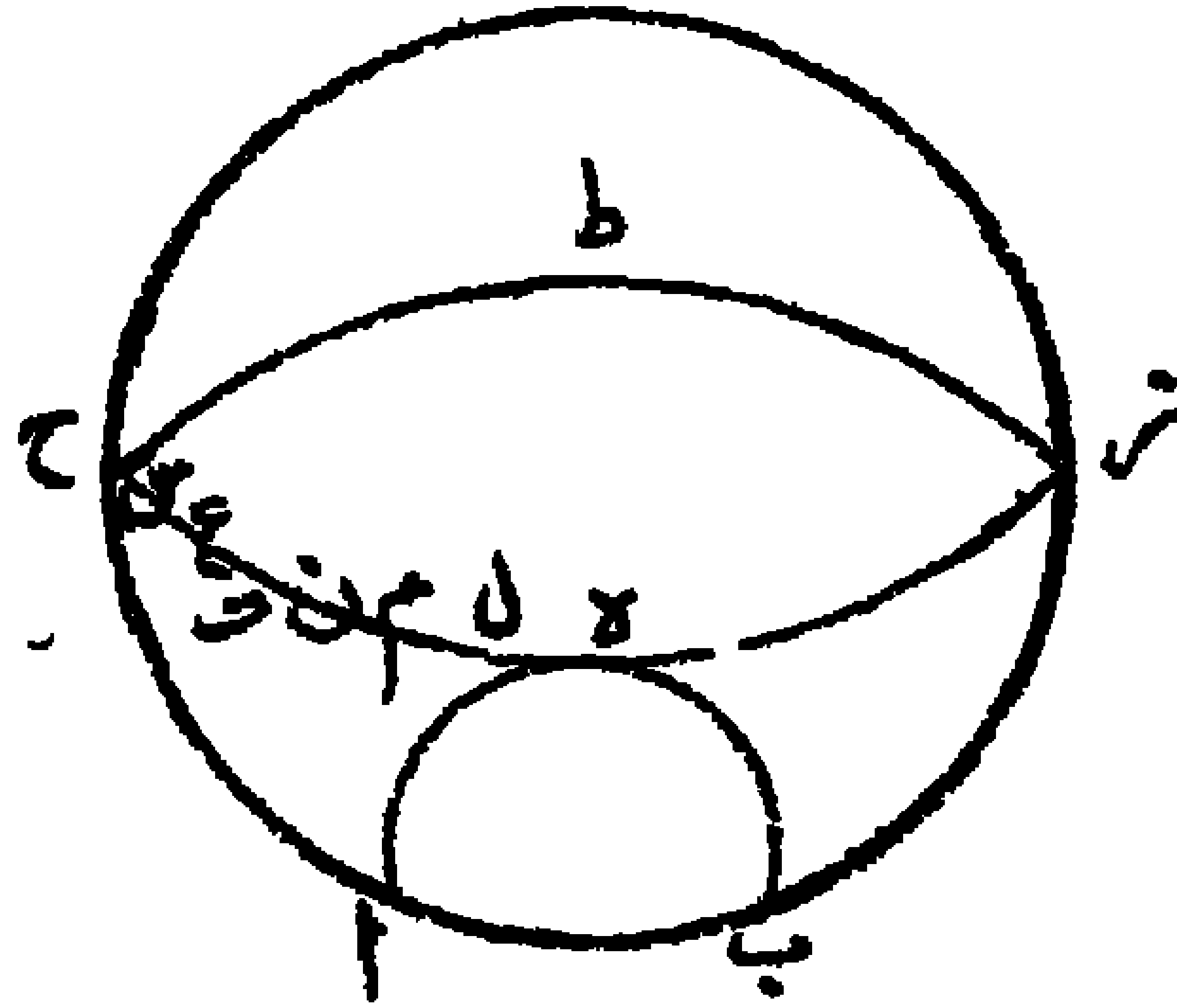
«١» من ـ ر ق «٢» بهامش ـ ج ـ اى عن جنبتى معدل النهار والا لا يصح ـ والظاهر انه انما تركه للظهور «٣» ق ـ بعد المشرق .

فيكون



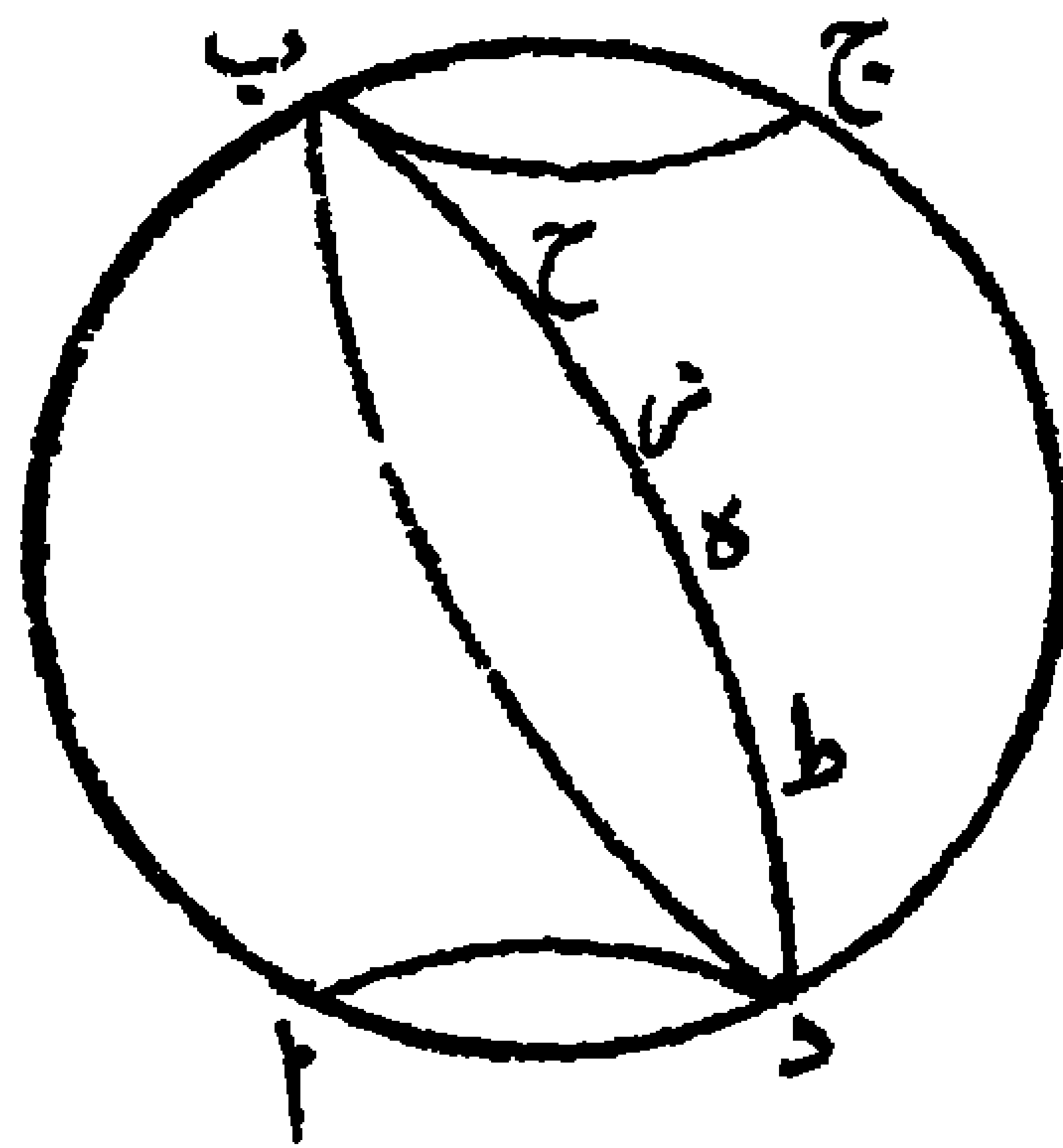
١٢

(٩) كتاب الايام والليالى



$\frac{13}{1}$

(١٠) كتاب الايام والليالى



$\frac{13}{2}$

(١١) كتاب الايام والليالى

فيكون نهار ـ ن ع ـ مساويا لليلة ـ س م ـ وهما متساويا البعد عن معدل النهار ولا فرق بين ان يكون هذا البعد من الدائرة الشمسية وبين ان يكون من الافق وذلك ان الدوائر المتوازية التى تمر بنقطة المشارق او المغارب المتساوية البعد عن معدل النهار تفصل شيئا من فلك البروج متساوية عن جنبتى معدل النهار وذلك ما اردناه .

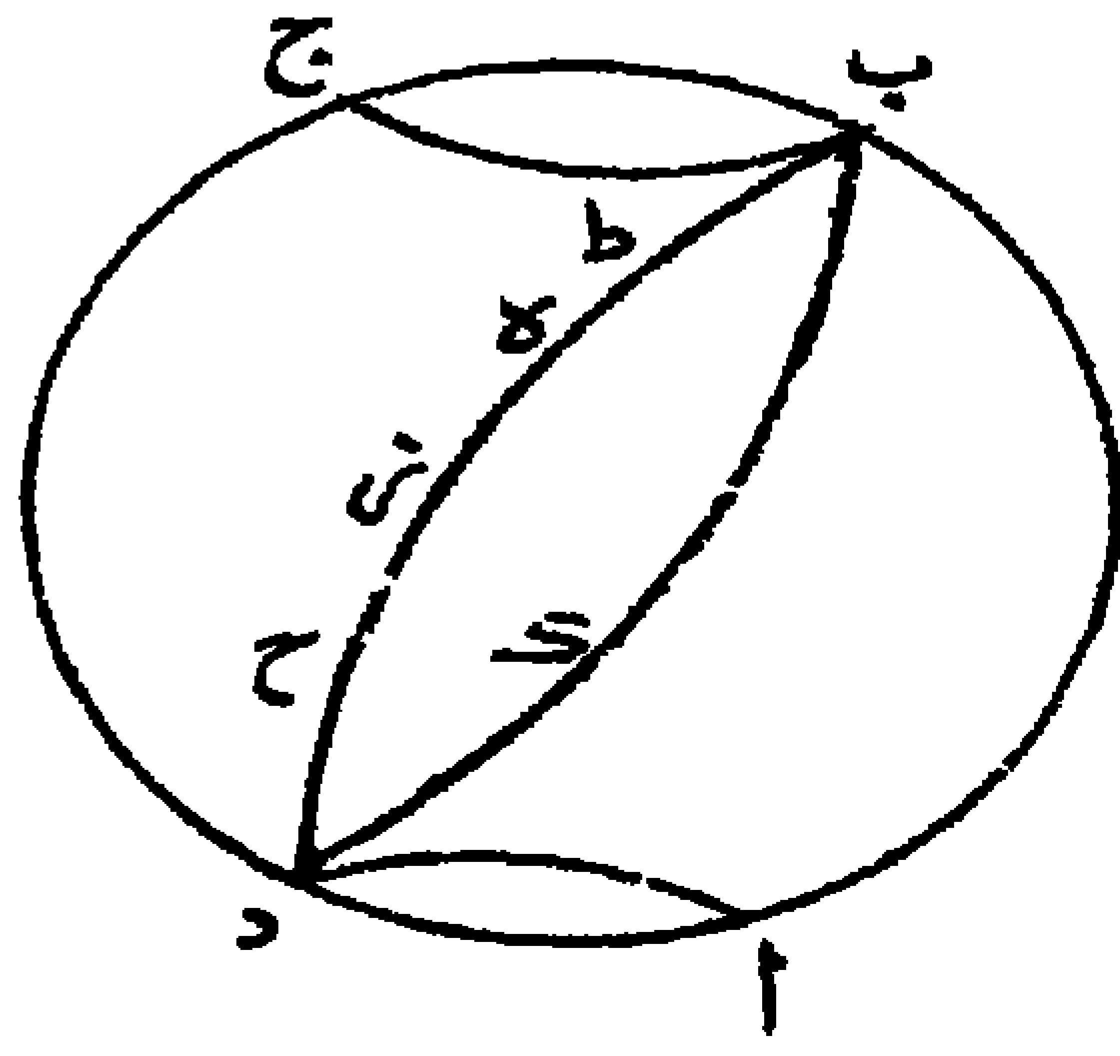
ح اقصر ايام النصف الذى يتوسطه المنقلب الصيفى اطول من اطول لياليها (١٠) فليكن ـ ا ب ز ح ـ الافق و ـ ا ب ه ـ المدار الصيفى و ـ ز ه ح ـ الدائرة الشمسية و ـ ز ط ح ـ معدل النهار و ـ ه ـ الانقلاب الصيفى فيكون نصف ـ ز ه ح هو الذى يتوسط الانقلاب ولتطلع الشمس يوما فى ـ ل ـ وتغرب فى ـ م ـ ثم لتغرب يوما آخر فى ـ ن ـ وليكن ـ ن س ـ مساوية ـ لل م ـ فالشمس سيرهما فى زمان واحد وفى ذلك الزمان يقطع ـ ل م ـ نصف الكرة الظاهرة ويقطع ـ ن س ـ فى اقل من ذلك الزمان نصف الكرة الخفية ولتسر الشمس فى الزمان الذى يقطعه فيه ـ ن س ـ اقل من ـ ن س ـ وهى ـ ن ع مثلا وليكن اذا طلعت الشمس فى ـ ع ـ فهى قد طلعت قبل ذلك ولكى ترى طالعة ينبغى ان تسير قوسا اصغر من ـ ن ع ـ فلتسر ـ ن ف ـ فزمان الليل هو الزمان الذى تسير الشمس فيه ـ ن ف ـ و ـ ن ف ـ اصغر ـ من ـ ن س اعنى من ـ ل م ـ فاذا يوم ـ ل م ـ اطول من ليلة ـ ن ف ـ وبمثله تبين ان الشمس اذا كانت فى النصف الآخر كان اطول الايام اقصر من اقصر الليالى وذلك ما اردناه .

ط اذا كانت الشمس سائرة من المنقلب الصيفى وفرض لها مغربان كيف اتفقا احدهما فوق الارض فان طلوعها الذى يلى الغروب الفوقانى يكون فوق طلوعها الذى يلى الغروب السفلانى سواء كانا قبلها او بعدها ونعنى بالفوق ما يلى القطب الظاهر وبالاسفل ما يلى القطب الخفى (١١) فليكن الافق ـ ا ب ج ـ والمدار الصيفى ـ ا د ـ والشتوى ـ ب ج ـ والدائرة الشمسية ـ ب ك د ز ـ ونصف

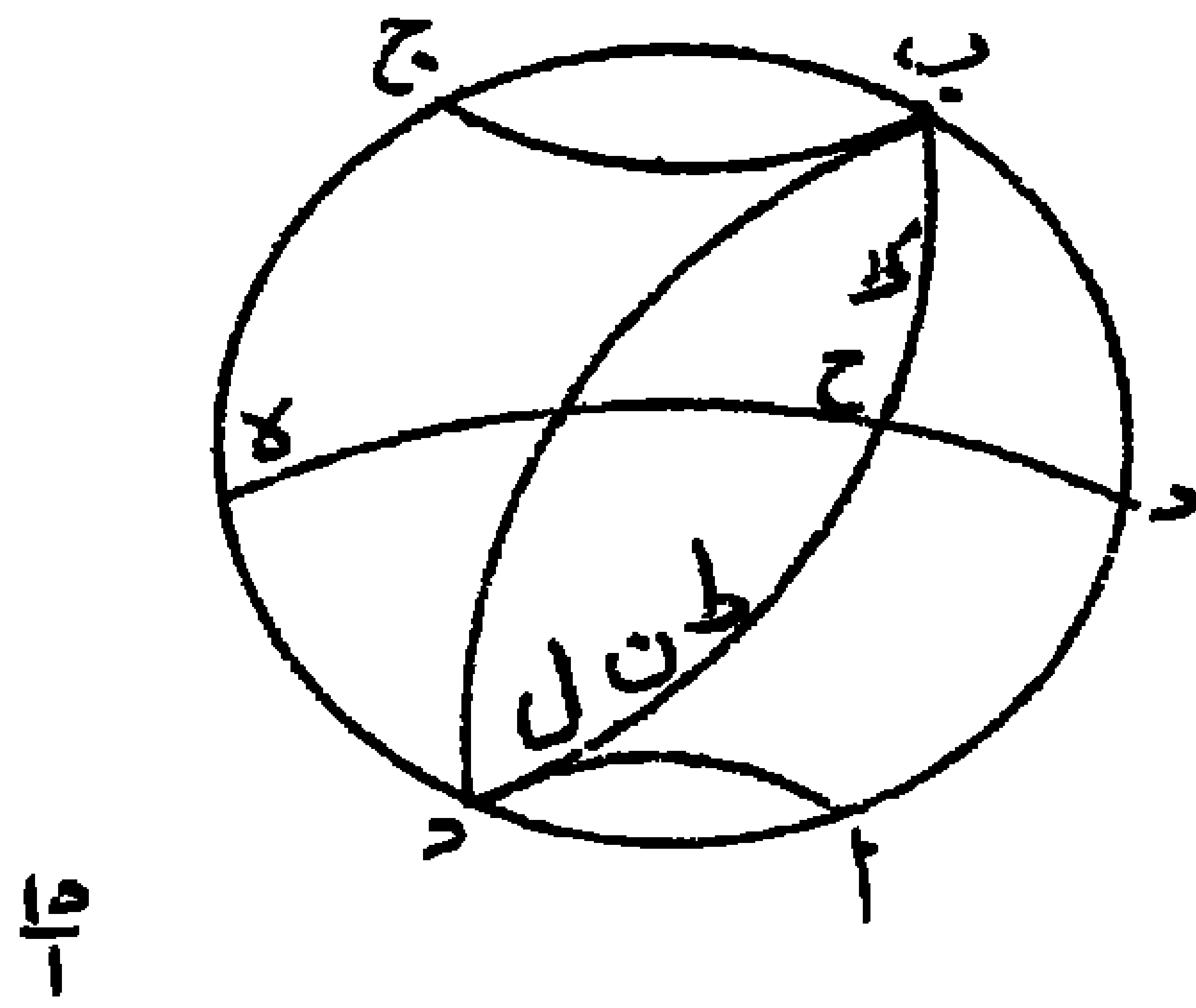
ب ك ز ـ منه الخفى ونصف ـ د ز ب ـ الظاهر والشمس سائرة من ـ د ـ الى ـ ب ـ ولتغرب يوما فى ـ ه ـ ويوما آخر كيف اتفق فى ـ ز ـ .

تقول فالطلوع الذى بعد ـ ه ـ يكون فوق الطلوع الذى بعد ـ ز ـ وذلك لان طلوعها الذى بعد ـ ه ـ ان كان فيما بين ـ ه ز ا ـ وفى نفس ـ د ـ فالحكم ظاهر وان كان فيما بين ـ ز ب ـ فليكن فى ـ ح ـ ولان الليلة التى بعد ـ ه ـ اقصر من الليلة التى بعد ـ ز ـ فيكون ـ ه ـ اقرب من الانقلاب الصيفى والشمس قد سارت فى الليلة التى بعد ـ ه ـ قوس ـ ه ح ـ فهى تسير فى الليلة التى بعد ـ ز قوسا اعظم من ـ ه ح ـ والاعظم من ـ ه ح ـ اعظم كثيرا من ـ ز ح ـ فاذا الشمس عند غروبها فى ـ ز ـ تطلع فى نقطة بين ـ ح ب ـ وهى تحت ـ ح ونقول ايضا الطلوع الذى قبل ـ ه ـ فوق الذى قبل ـ ز ـ وذلك لان الطلوع الذى قبل ـ ز ـ ان كان فيما بين ـ ه ز ـ اوفى ـ ه ـ نفسها فالحكم ظاهر وان كان فوق ـ ه ـ فليكن فى ـ ط ـ ولان ـ ه ـ اقرب الى المنقلب الصيفى من ز ـ فيكون اليوم الذى قبل ـ ه ـ اطول من اليوم الذى قبل ـ ز ـ والشمس فيه تسير اعظم من ـ ط ز ـ و ـ ط ز ـ اعظم من ـ ه ط ـ فاذا الشمس تطلع فى اليوم الذى تغرب فى ـ ه ـ من نقطة فوق ـ ط ـ وبالعكس اذا فرض طلوعان فوقانى وسفلانى فالغروب الذى يلى الفوقانى يكون فوق الذى يلى السفلانى سواء كانا متقدمين اوكانا متأخرين وذلك لانه ان لم يكن كذلك لم يكن الطلوع الفوقانى فوقانيا هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

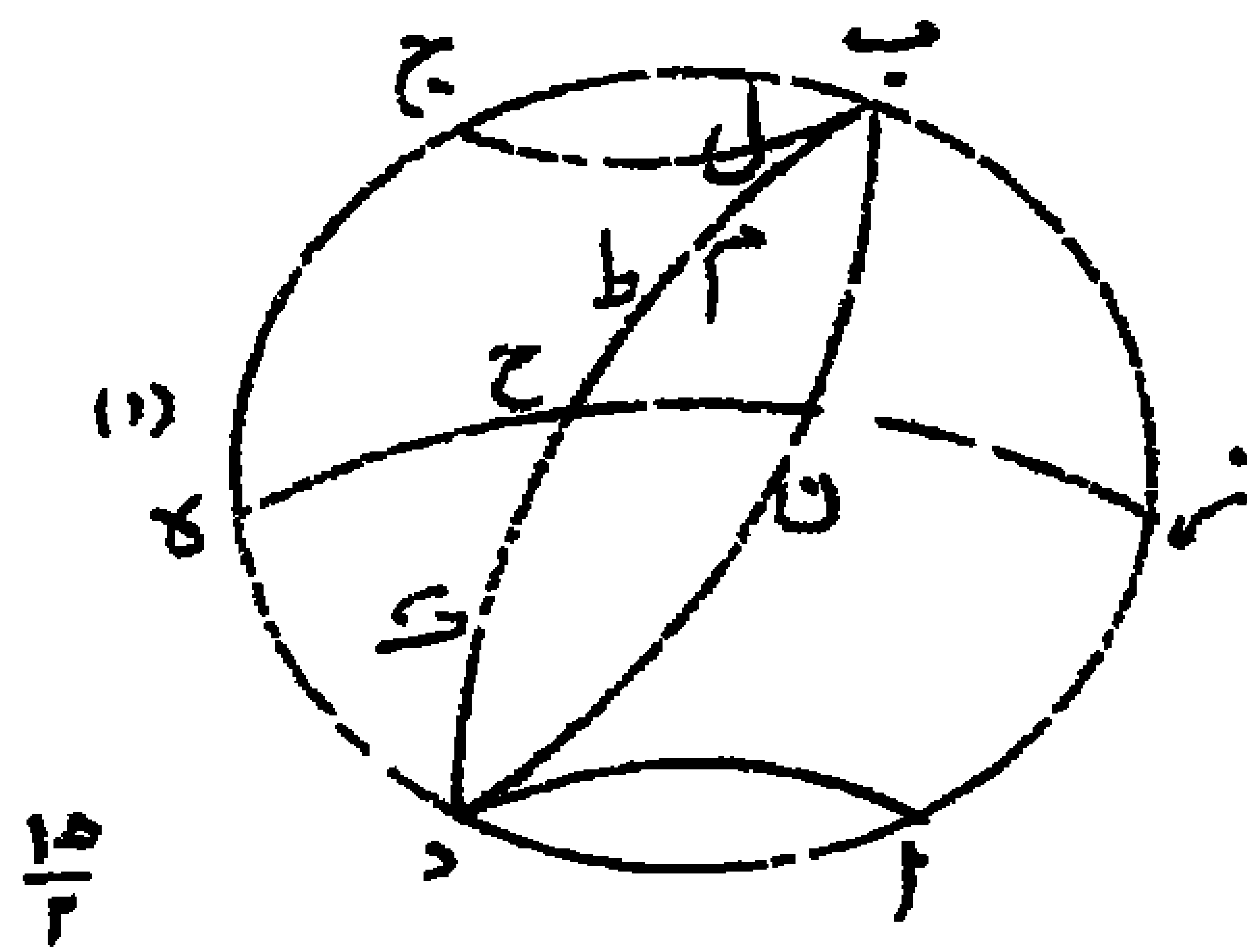
ى اذا كانت الشمس سائرة من المنقلب الشتوى وفرض طلوعان كيف كانا احدهما فوق كان الغروب الذى يلى الفوقانى فوق الغروب الذى يلى السفلانى سواء كانا قبل الطلوعين اوبعدهما (١٢) ونعيد الشكل الا انا نجعل النصف الظاهر من الدائرة الشمسية ـ ب ه ز ـ الذى من المنقلب الشتوى اى الصيفى والخفى د ك ب ـ والطلوع التحتانى ـ ه ـ والفوقانى ـ ز ـ ونبين الحكم كما بينا فى الشكل المقدم بعينه وذلك ما اردناه .



(١٣) كتاب الايام والليالى



(١٣) كتاب الايام والليالى



(١٤) كتاب الايام والليالى

(١) لا وجود لهذا الحرف فى ق

اذا جازت الشمس النقطه الخريفية من معدل النهار ولم يكن طلوعها ولاغروبها يا
على نقطة من معـدل النهار لا يكون استواء الليل والنهار فليكن الافق ـ ا ب
ج د ـ والمداران ـ ا د ـ ب ج ـ ومعدل النهار ـ ه ز ـ والدائرة الشمسية
ف ـ ح ب ـ م د ـ و ـ د ج ب ـ منها النصف الذى من الصيفى الى الشتوى وهو
الخفى و ـ ح ـ الاعتدال الخريفى ولتطلع الشمس فوقها فى ـ ط ـ ولتغرب
يومئذ تحتها فى ـ ك ـ وليكن الغروب الذى قبل ـ ط ـ فى ـ ل ـ(١٣) نقول
فاليوم الذى تطلع الشمس فيه فى ـ ط ـ لايساوى الليلة التى قبلها ولا التى بعدها
وذلك لانها ان طلعت فى ـ ح ـ كان غروبها الذى قبل ذلك تحت ـ ل ـ وليكن
فى ـ ن ـ وتكون الليلة التى تغرب فى ـ ن ـ مساوية لليوم الذى يطلع
فى ـ ح ـ ولكن اليوم الذى يطلع فى ـ ط ـ اطول من اليوم الذى يطلع فى
ح ـ والليلة التى تغرب فى ـ ل ـ (اقصر من الليلة التى تغرب فى ـ ن ـ فاذا
اليوم الذى يطلع فى ـ ح ـ اطول كثيرا من الليلة التى تغرب فى ـ ل «١»)
وهى التى تتقدم وايضا ان غربت فى ـ ح ـ ويكون طلوعها الذى قبل ذلك
فوق ـ ط ـ وليكن فى ـ ن ـ ويكون اليوم الذى يطلع فى ـ ن ـ مساويا
لليلة التى تغرب فى ـ ح ـ ولكن اليوم الذى يطلع فى ـ ن ـ اطول من الذى
يطلع فى ـ ط ـ فالليلة التى تغرب فى ـ ح ـ اطول ايضا من اليوم الذى يطلع
فى ـ ط ـ والليلة التى تغرب فى ـ ك ـ اطول من الليلة التى تغرب فى ـ ح
فهى اطول كثيرا من اليوم الذى يطلع فى ـ ط ـ وهى التى تتأخر عنه ولكون
احدى الليلتين اللتين تكتنفان «٢» يوم الاعتدال اطول منها والاخرى اقصر
منها فلا استواء لليل والنهار وبمثله تبين انه اذا كان الغروب فى ـ ط ـ والطلوع
فى ـ ك ـ كان الحكم كذلك وذلك ما اردناه .

اذا جازت الشمس النقطة الربيعية من معدل النهار ولم يكن وقت الطلوع يب
ولا وقت الغروب فيها فلا استواء حينئذ لليل والنهار (١٤) ونعيد الشكل الا انا
نجعل نصف ـ ب ح د ـ النصف الذى من الشتوى الى الصيفى و ـ ح ـ نقطة

«١» سقطت من ـ ج ـ «٢» ج تلتقيان .

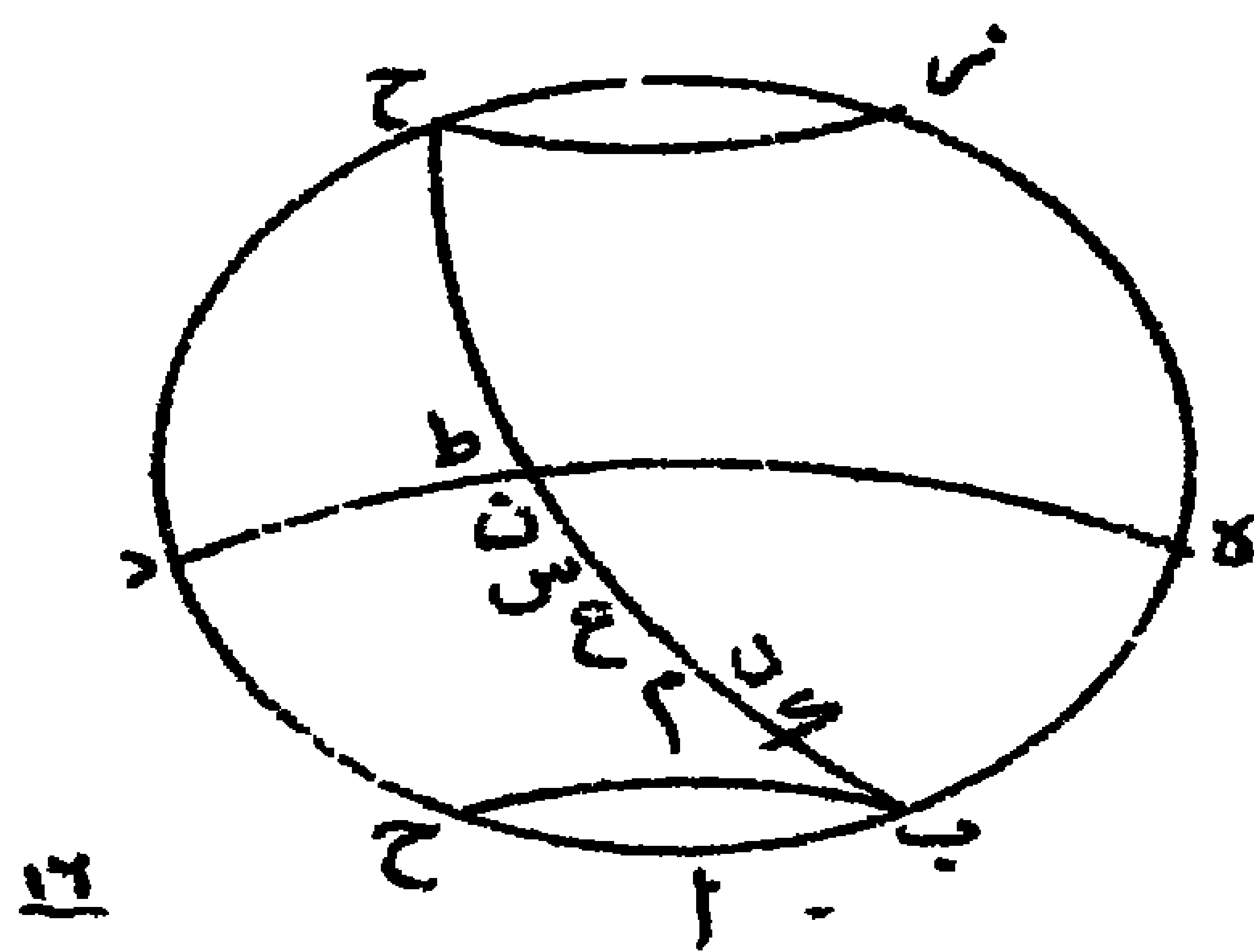
الاعتدال الربيعى والشمس طالعة تحت ـ ح ـ من ـ ط ـ وغاربة يومئذ فوق ـ ح ـ فى ـ ك ـ وليكن غروبها الذى قبل ـ ط ـ فى ـ ل ـ ونبين بمثل ما بينا ان اليوم الذى تطلع الشمس فيه من ـ ط ـ يكون اقصر من الليلة التى تتقدمه واطول من التى تتأخر عنه وكذلك ان كانت غاربة فى ـ ط ـ طالعة فى ـك ـ فتبين انه لايكون حينئذ استواء الليل والنهار وذلك ما اردناه . ٣

تمت المقالة الاولى

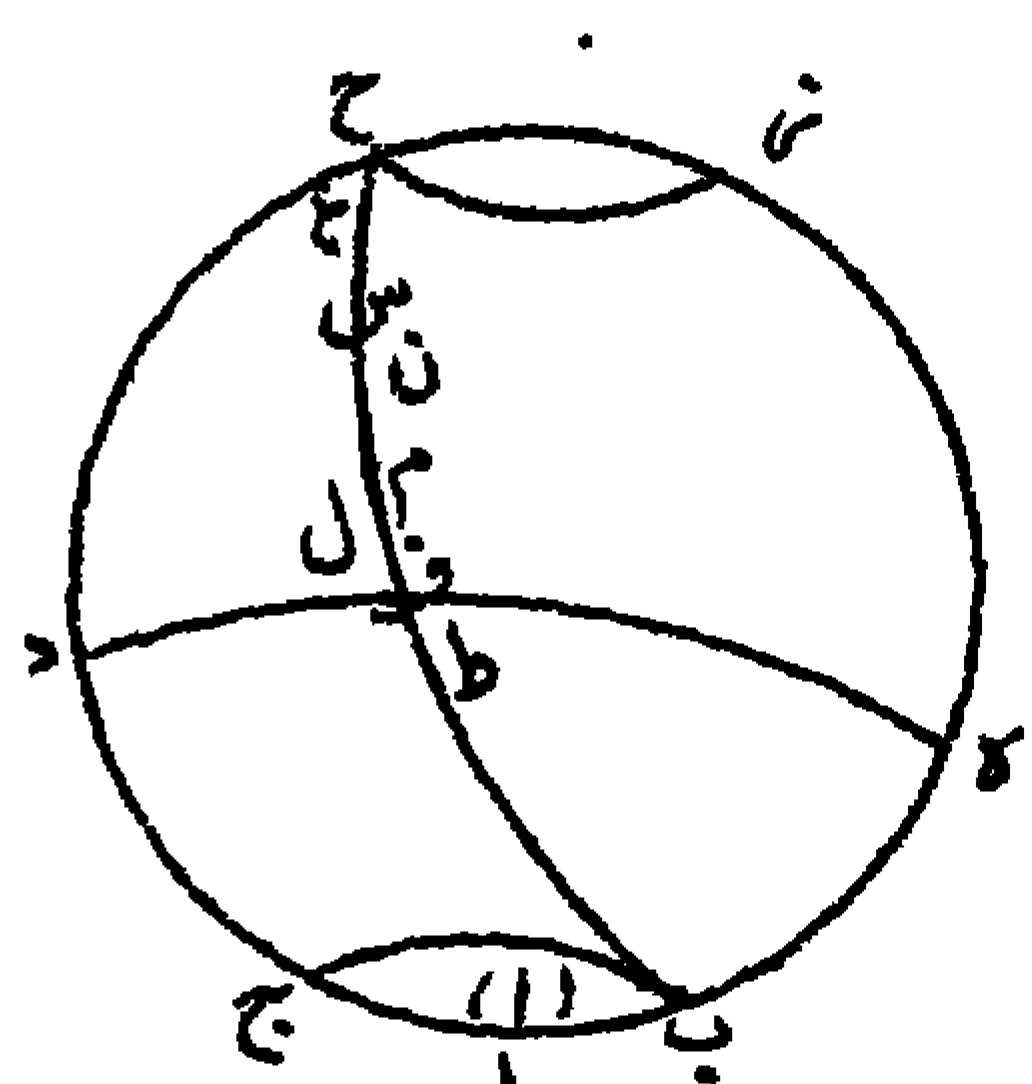
المقالة الثانية (كا) شكلا

الاشكال

اذا كانت الشمس سائرة فى الربع الصيفى كان كل يوم بليلته اطول من الذى بعده (١٥) فليكن الافق ـ ا د ه ـ والمدار الصيفى ـ ب ج ـ والشتوى ـ ز ح ومعدل النهار ـ د ه ـ ونصف فلك البروج الذى من المنقلب الصيفى الى الشتوى ظاهرا وهو ـ ب ط ح ـ فيكون ـ ب ط ـ الربع الصيفى ولتغرب الشمس وقتا ما فى ـ ك ـ وفى الليلة التى تليه فى ـ ل ـ ووقتا آخر بعد ـ ك فى ـ م ـ وتفصل ـ م ن ـ مساوية ـلك ل ـ والشمس تسيرها فى زمانين متساويين كل واحد منها دورة للكل مع زمان غروب قوس ـ ك ل ـ وزمان غروب ـ ك ل ـ اعظم من زمان غروب ـ م ن ـ فالشمس تسير م ن ـ فى زمان اطول من زمان دورة للكل مع زمان غروب ـ م ن ـ ولتسر فيها لا محالة اقصر من ـ م ن ـ فلتسر مابين ـ س ـ لكن عند غروب ـ ن تكون الشمس غاربة قبلها لكونها فى ـ س ـ ولكى يطابق انتهاء السير الغروب ينبغى ان تسير قوسا اصغر من ـ م س ـ ولتكن تسير ـ م ع ـ وتغرب الشمس على ـ ع ـ ولكون ـ م ع ـ اصغر من ـ ك ل ـ يكون اليوم الذى بليله اللذين مبدؤها غروب الشمس فى ـ ك ـ اعنى زمان مسير ـ ك ل ـ اطول من اليوم بليلته اللذين مبدؤها غروب الشمس فى ـ م ـ اعنى زمان مسير ـ م ع ـ وذلك ما اردناه .

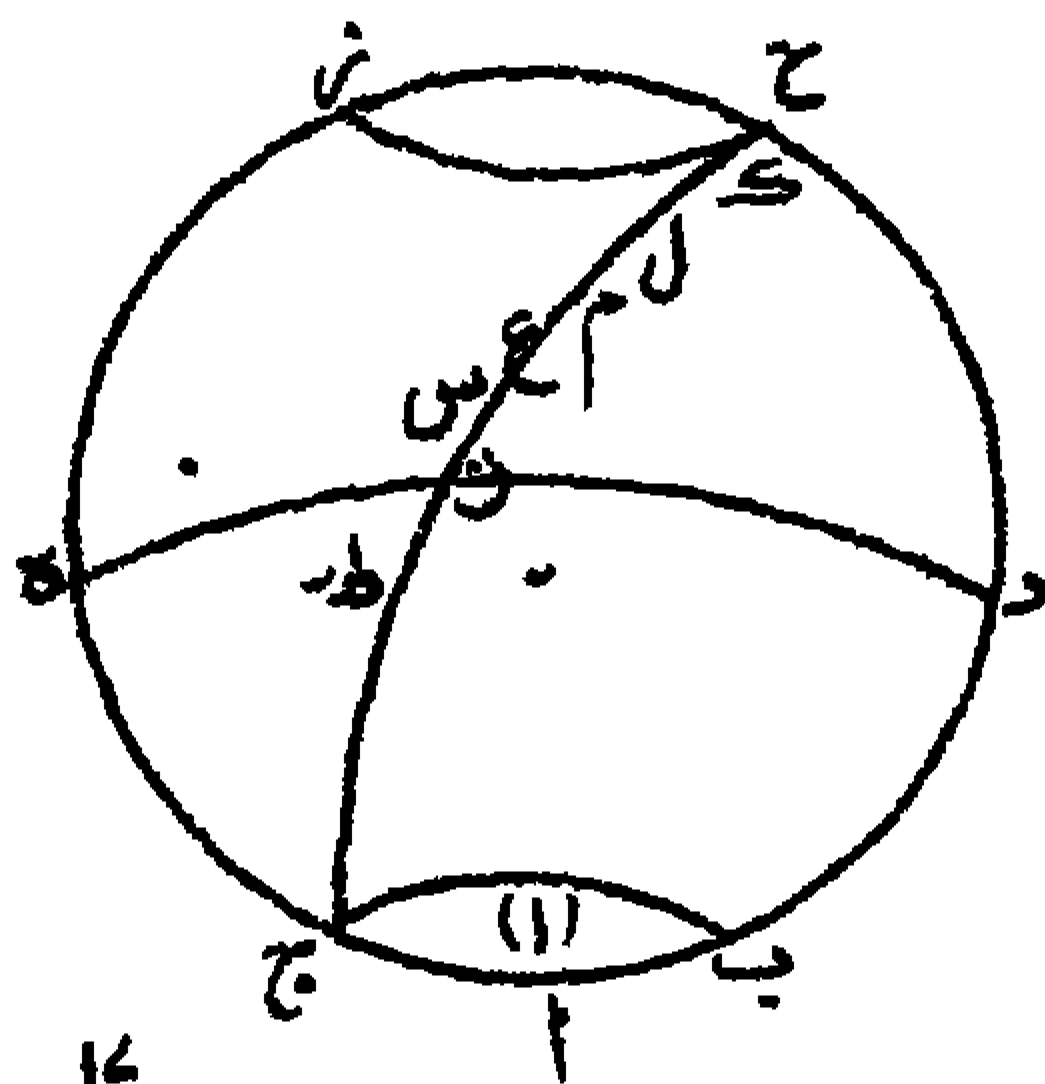


(١٥) كتاب الايام والليالى



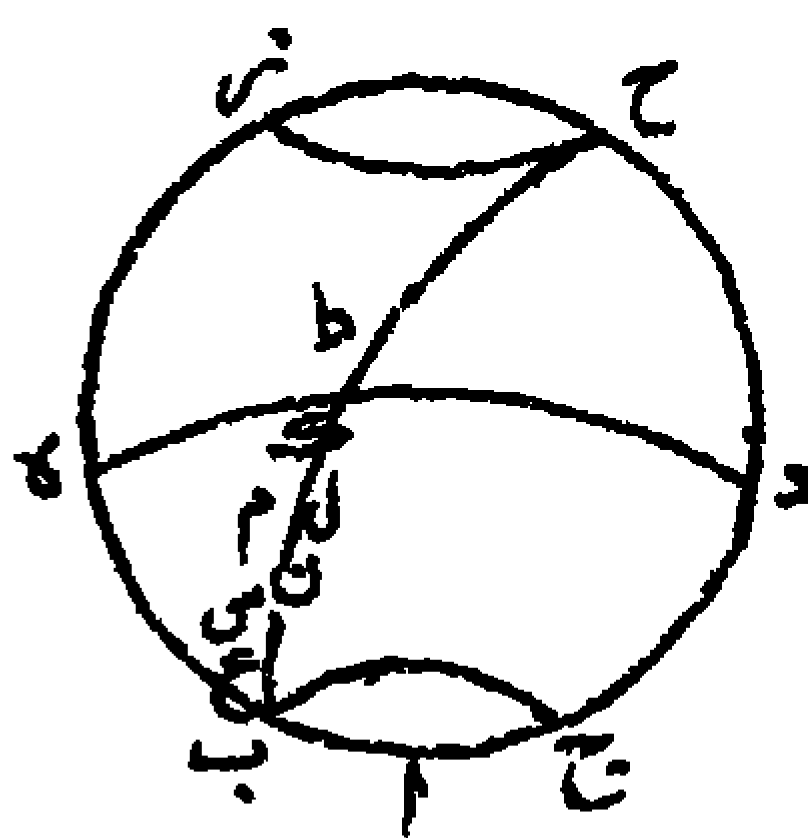
(١٦) كتاب الايام والليالي

لا وجود لهذا الحرف في ق



(١٧) كتاب الايام والليالي

(١) لا وجود لهذا الحرف في ق



(١٨) كتاب الايام والليالي

اذا كانت الشمس سائرة فى الربع الخريفى كان كل يوم بليله اقصر من الذى بعده . ب

ونعيد الشكل (١٦) وليكن فى ربع ـ ح ط ـ الخريفى غروب ما فى ـ ك ـ وغروب يليه فى ـ ل ـ وغروب آخر بعد غروب ـ ك ـ كيف اتفق فى ـ م ـ ونفصل ـ م ن ـ مساويا ـ لك ل ـ فالشمس تسيرهما فى زمان واحد وهو دورة الكل مع زمان غروب ـ ك ل ـ وزمان غروب ـ ك ل ـ اقصر من زمان غروب ـ م ن ـ (والشمس تسير فى دورة مع زمان غروب ـ م ن ـ «١») اكثر من ـ م ن ـ فلتسر ـ م س ـ ولكن عند غروب ـ ن ـ لم تغرب الشمس بعد لأنها فى ـ س ـ فلكى يطابق انتهاء السير الغروب ينبغى ان تسير قوسا اعظم من ـ م س ـ وليكن ـ م ع ـ لتسيرها ويغرب فى ـ ع ـ و ـ م ع ـ اعظم من ـ ك ل ـ والشمس تسير ـ ك ل ـ فى زمان اقصر من الزمان الذى تسير فيه ـ م ع ـ فاذا اليوم بليلته اللذين مبدؤهما غروب الشمس فى ـ ك ـ اقصر من اللذين مبدؤهما غروب الشمس فى ـ م ـ وذلك ما اردناه .

ج اذا كانت الشمس سائرة فى الربع الشتوى كان كل يوم بليله اطول من الذى بعده ونعيد الشكل (١٧) وليكن نصف الدائرة الشمسية الذى من الشتوية الى الصيفية ظاهرا وهو ـ ح ط ب ـ وليكن فى الربع الخريفى وهو ـ ح ط ـ طلوع فى ـ ك ـ والذى يليه فى ـ ل ـ وطلوع ما آخر بعد ـ ك ـ فى ـ م ـ ونفصل ـ م ن ـ مساوية ـ لك ل ـ وتبين بمثل مامر فى الشكل الاول لكون زمان طلوع ـ ك ل ـ اطول من زمان طلوع ـ م ن ـ وان اليوم بليله اللذين مبدؤهما الطلوع من ـ ك ـ اطول من اللذين مبدؤهما الطلوع من ـ م ـ و ـ د ـ وذلك ما اردناه .

د اذا كانت الشمس سائرة فى الربع الربيعى كان كل يوم بليله اقصر من الذى بعده ونعيد الشكل (١٨) ونفرض فى الربع الربيعى وهو ـ ط ب ـ طلوعها فى ـ ك ـ وآخر يليه فى ـ ل ـ وآخر كيف ما كان بعد ـ ك ـ فى ـ م ـ ونفصل ـ م ن

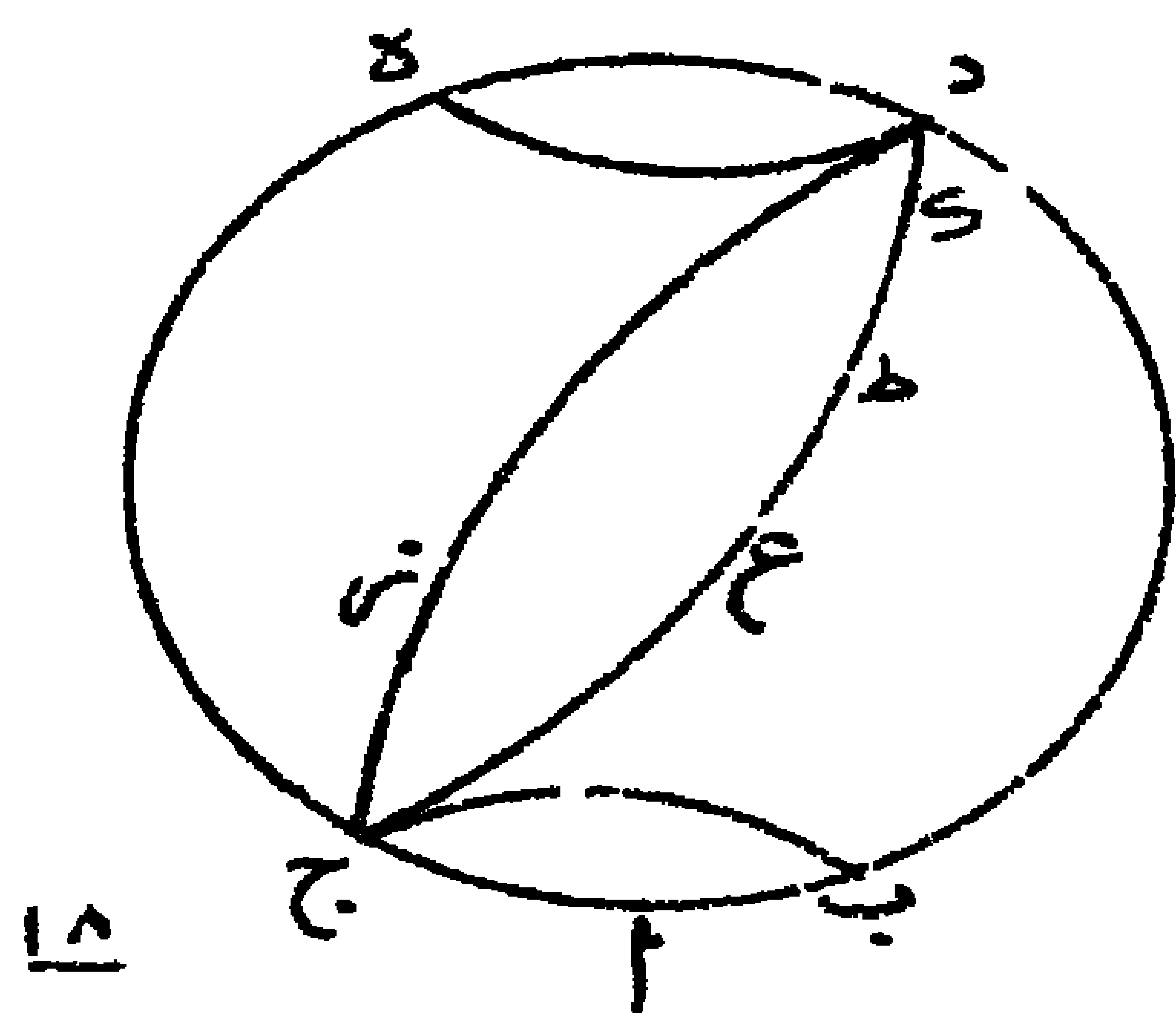
«١» سقطت من ق ـ .

مثل ــ ك ل ــ وتبين بمثل مامر فى الشكل الثانى لكون زمان طلوع ــ ك ل ــ اقصر من زمان طلوع ــ م ن ــ وان اليوم بليله المبتدئ من طلوع ــ ك ــ اقصر من اليوم بليله المبتدئ من طلوع ــ ك ــ اقصر من اليوم بليله المبتدئ من طلوع ــ م ــ وذلك ما اردناه .

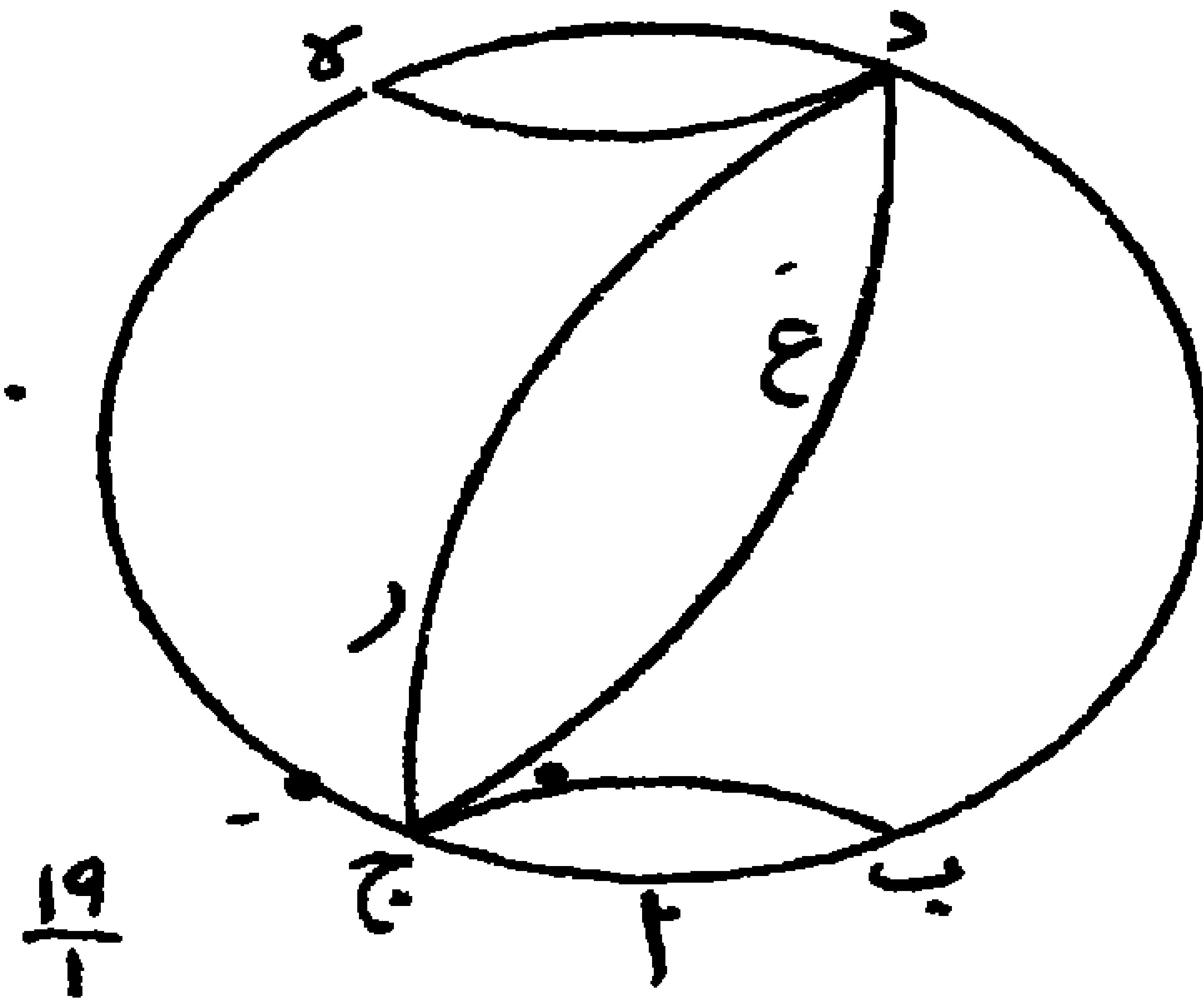
اقول انه احد الايام بلياليها فى ربعى النصف والخريف غروبه وفى الربعين الباقيين طلوعه ليصح الحكم المذكور له ولوكان يأخذ الجميع طلوعيه اوغروبيه لماصح والاولى ان يؤخذ مبادى الايام بلياليها من كون الشمس على دائرة نصف النهار ليكون الكل على نهج واحد ويستمر الحكم المذكور فيها فى جميع الآفاق .

الايام بلياليها التى بعد الانقلاب الصيفى اعظم من التى تقابلها بعد الانقلاب الشتوى وكذلك نظائرها (٩١) فليكن الافق ــ ا ــ والمدار الصيفى ــ ب ج ــ والشتوى د ه ــ والدائرة الشمسية ــ ج ز د ح ــ ولتطلع الشمس فى ــ ج ــ ثم فى ــ ز فيكون زمان اليوم بليله هو الذى تسير الشمس فيه ــ ج ز ــ نقول وهو اعظم من زمان اليوم بليله الذى تطلع فيه الشمس من ــ د ــ ونفصل ــ د ح ــ مثل ج ز ــ فالشمس تسيرهما فى زمانين متساويين ــ و ــ ج ز ــ يطلع فى زمان اطول من الزمان الذى يطلع فيه ــ د ح ــ والزمان الذى تسير فيه الشمس ــ ج ز هو دورة الفلك مع زمان طلوع ــ ج ز ــ هو اطول من دورة الفلك مع زمان طلوع ــ ح د ــ فهى دورة الفلك مع زمان طلوع ــ د ح ــ تسير الشمس اقل من ــ د ح ــ ولتسر ــ د ط ــ ولكن اذا طلعت ــ ح ــ وكانت الشمس فى ــ ط ــ فهى قدطلعت مثل ذالك فلكى يطابق انتهاء السير الطلوع ينبغى ان يكون ماساربه الشمس اقل من ــ د ط ــ وليكن ــ د ك ــ فزمان اليوم الذى تطلع فيه الشمس من (د ــ هو الزمان الذى تسيرفيه فوس ــ ج ك ه ولكون د ك ــ اصغر من ــ د ح ــ اعنى من ــ ج ز ــ يكون اليوم بليله الذى تطلع فيه الشمس من ــ ج ــ«١») اطول من اليوم بليله الذى يقابله اعنى الذى يطلع فيه

«١» من ر ق ــ .

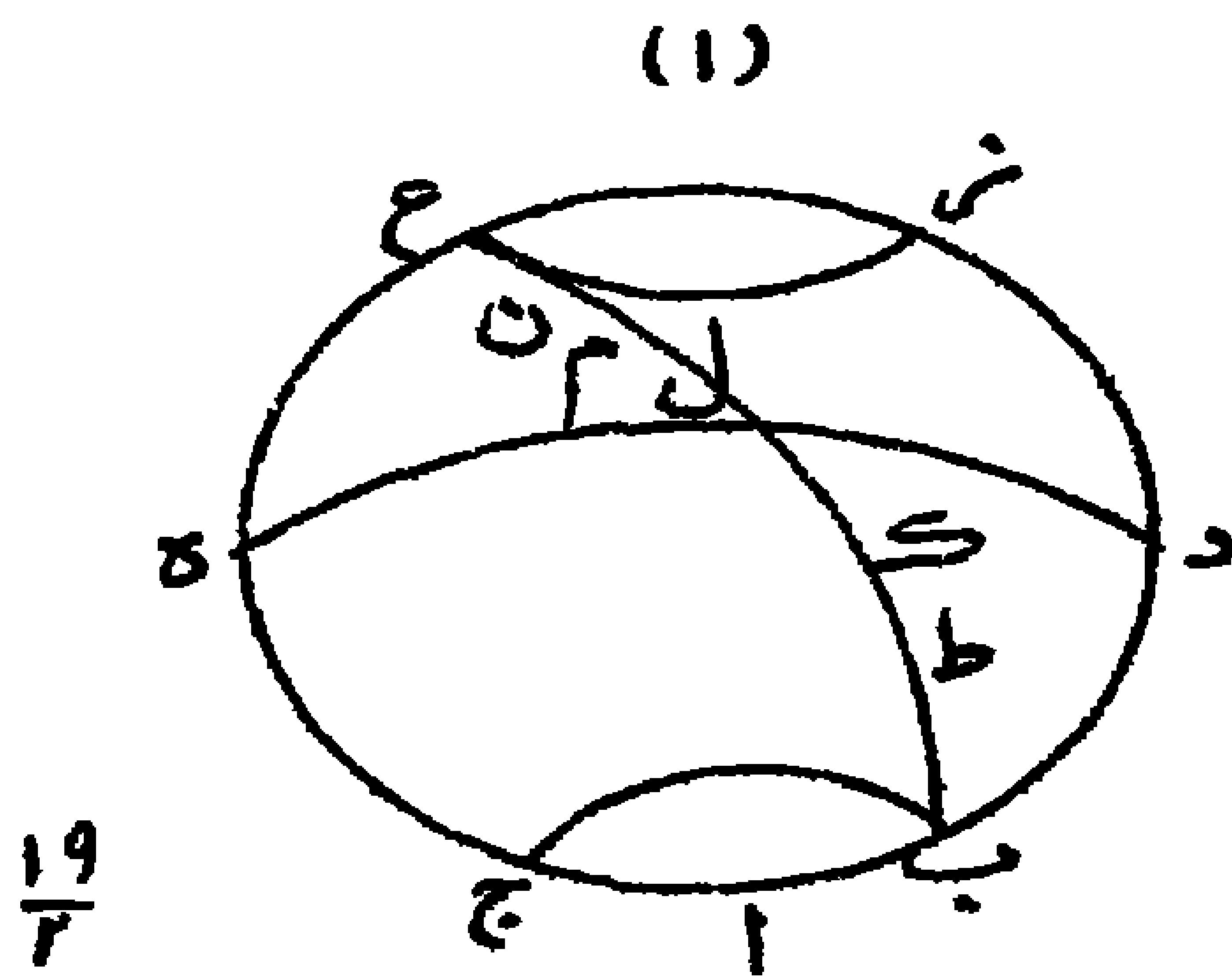


(١٩) كتاب الايام والليالى



(٢٠) كتاب الايام والليالى

(١)



(٢١) كتاب الايام والليالى

(١) لا وجود له فى ق

من ـ د ـ وكذلك فى نظائرها ومعناه ان اليوم بليله الذى يكون قبل الانقلاب الشتوى يكون اطول من الذى يقابله قبل انقلاب الصيفى وذلك ماأردناه .

اقول وليشترط فى هذا الحكم كون الايام جميعها طلوعية .

الايام بلياليها التى بعد الانقلاب الصيفى مساوية لمقابلاتها من التى بعد الانقلاب الشتوى وكذلك نظائرها ونعيد الشكل (٠٢) ولتطلع الشمس من ـ ج ـ ثم من ـ ز ـ وليكن ـ ج ز ـ مساوية لـ د ح ـ فالشمس تسيرهما فى زمان واحد ويكون زمان طلوع قوس ـ ج ز ـ مساوية لزمان غروب قوس ـ د ح وفى الزمان الذى تسير فيه الشمس ـ ج ز ـ يدور الفلك دورة (وتطلع قوس ج ز ـ وفى مثله الذى تسير فيه ـ د ح ـ يدور الفلك دورة«١») وتغرب قوس د ح ـ فاذا اليوم بليله الذى من طلوع الشمس من ـ ج ـ الى طلوعها من ز ـ مساو لليوم بليله الذى من غروب الشمس فى ـ د ـ الى غروبها فى ـ د ح وكذلك فى نظيرهما وذلك ما اردناه . و

اقول وظاهر أن هذا الحكم مشروط بأن يكون احد اليومين طلوعيا والآخر غروبيا .

الايام بلياليها المتساوية البعد عن كل واحد من الاعتدالين متساوية (١٢) فليكن الافق ـ ا ـ والمدار الصيفى ـ ب ج ـ ومعدل النهار ـ د ه ـ والشتوى ـ زح ـ ونصف الدائرة الشمسية الذى بعد اول السرطان ـ ب ل ح ـ ولتطلع الشمس يوما فى ط ـ وبعده فى ـ ك ـ وتفصل ـ ل م ـ مثل ـ ك ل ـ تقول فاليوم بليله الذى مبدؤه طلوعها من ـ ط ـ مساو للذى مبدؤه طلوعها من ـ م ـ و ـ تفصل ـ م ن ـ مساوية ـ لط ك ـ فالشمس تسيرهما فى زمان واحد وهما يطلعان فى زمان واحد ودورة الفلك مع احد الزمانين كهى مع الآخر وكل واحد من المجموعين يوم بليله فاذا يوم ـ ك ط ـ بليله مساو ليوم ـ م ن ـ بليله وكذلك فى الاعتدال الآخر وذلك ما اردناه . ز

اقول ويشترط فيه ان تكون الايام طلوعية جميعا اوغروبية جميعا . ح

«١» سقطت من ر ـ ق .

الايام بلياليها المتساوية البعد عن كل واحد من الانقلابين متساوية(٢٢) فليكن الافق ا ـ والمدار الصيفى ـ ب ج ـ والدائرة الشمسية ـ د ه ز ـ ولتطلع الشمس فى ح ـ وبعد ـ ه ـ فى ـ ط ـ ولتكن ـ ه ك ـ مساوية ـ له ط ـ نقول فاليوم الذى مبدؤه الطلوع من ـ ح ـ بليله ـ مساو لليوم الذى مبدؤه الغروب فى ك ـ بليله وتفصل ـ ك ل ـ مساوية ـ لح ط ـ فتسيرها الشمس فى زمان ويكون زمان واحد ويكون زمان طلوع ـ ح ط ـ كزمان غروب ـ ك ل وهما مع الدورة متساويان واذا صح ما ادعيناه وذلك ماارد ناه .

اقول وظاهر أن ذلك انما يصح اذا كان احدهما طلوعيا والآخر غروبيا .

مقدمة «١»

اقطاب الدوائر العظام التى تماس دائرة ما على الكرة جميعا تكون على دائرة موازية لتلك الدائرة واذا مرت دائرة عظيمة بقطبي المتوازيين تمام الواقع بين القطب وبين محيط الأخرى من ربع العظيمة(٢٣) فلتكن دائرة ـ ا ب ج د ـ دائرة ما على الكرة ولتماسها عظيمتا ـ ا ه ز ـ ب ح ط ـ على نقطتى ـ ا ب ـ وليكن القطب ـ ك ـ ونخرج ـ ا ك ـ ب ك ـ من عظيمتين الى ان يتم الربع فيكون ـ ا ك ل ـ ربعا وكذلك ـ ب ك م ـ ويكون ـ ل ـ قطبا لدائرة ه ا ز ـ و ـ م ـ قطبالدائرة ـ ح ب ط ـ ولكون ـ ا ك ـ ب ك ـ متساويين ببقى ـ ك ل ـ ك م ـ متساويين ايضاوهما تماما هما من الربع واذا رسمنا على قطب ـ ك ـ وببعد ـ ك ل ـ دائرة ـ ل م ه ـ فهى تمر بنقطة ـ م ـ فتكون تلك الدائرة موازية لدائرة ـ ا ب ج د ـ مارة بقطبي المتماستين لها ويكون من قطبها الى محيطها تماما لما يكون من قطبى دائرة ـ ا ب ج د ـ الى محيطها وذلك ما اردناه .

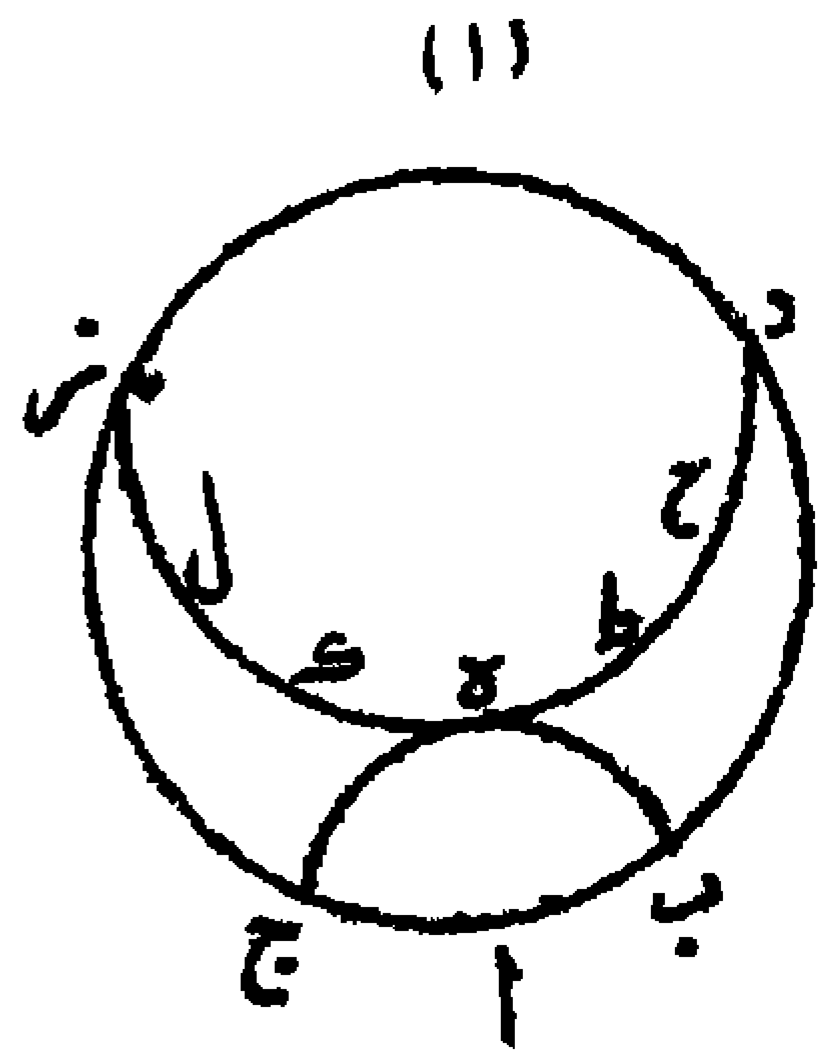
ط اذاوافت الشمس نقطة الانقلاب «٢» فى انتصاف نهارا وليله فانها تكون حينئذ

«١» سقطت هذه المقدمة من ـ ق ـ ههنا وزادها آخر الكتاب ـ ح ـ

«٢» ق ـ الاعتدال .

على

(١)

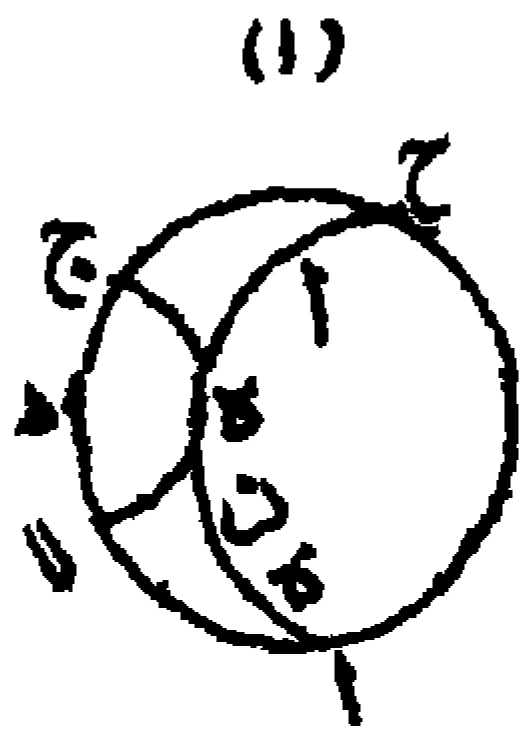


٢٠/١

(١) كذا في ج

(٢٢) كتاب الايام والليالى

(١)

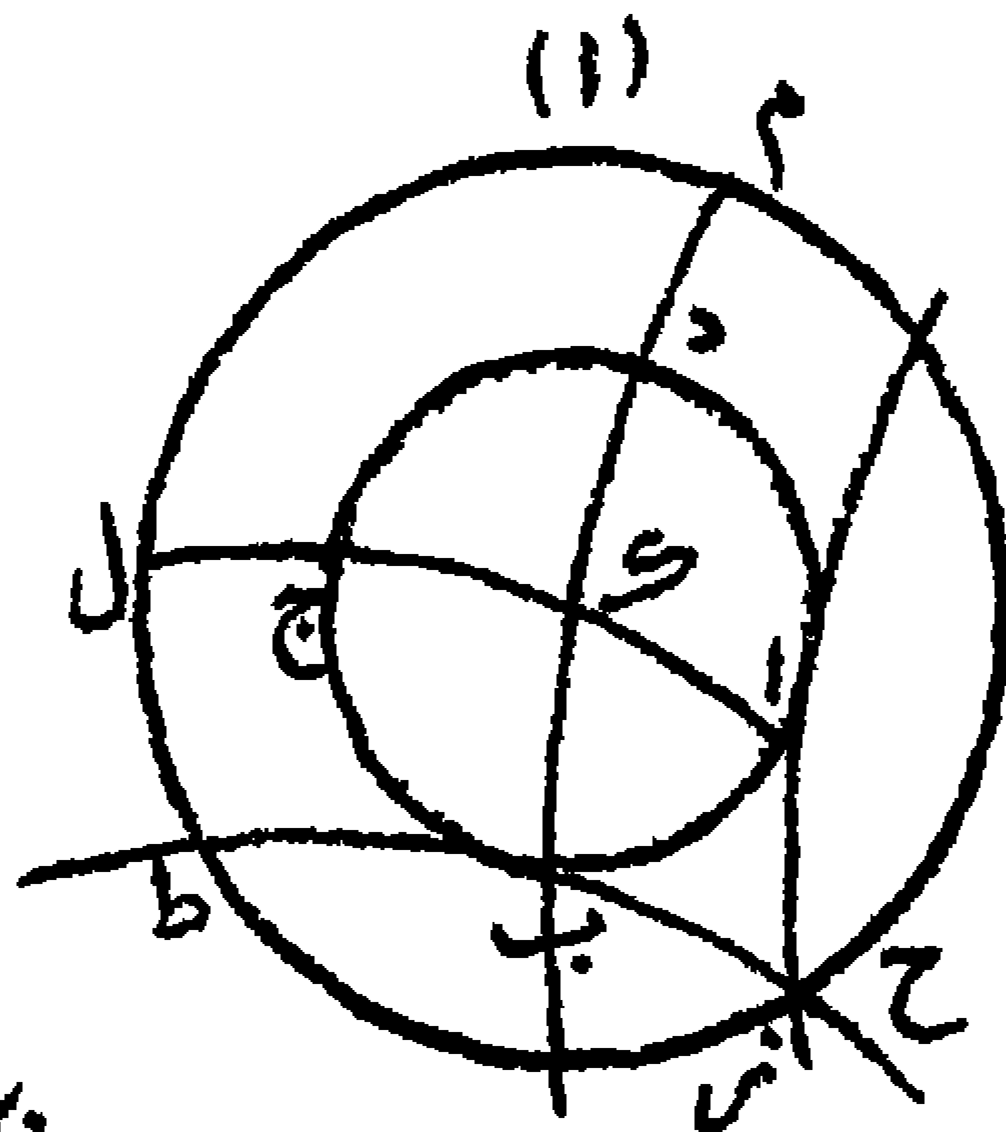


كذا في ق

٢٠/١

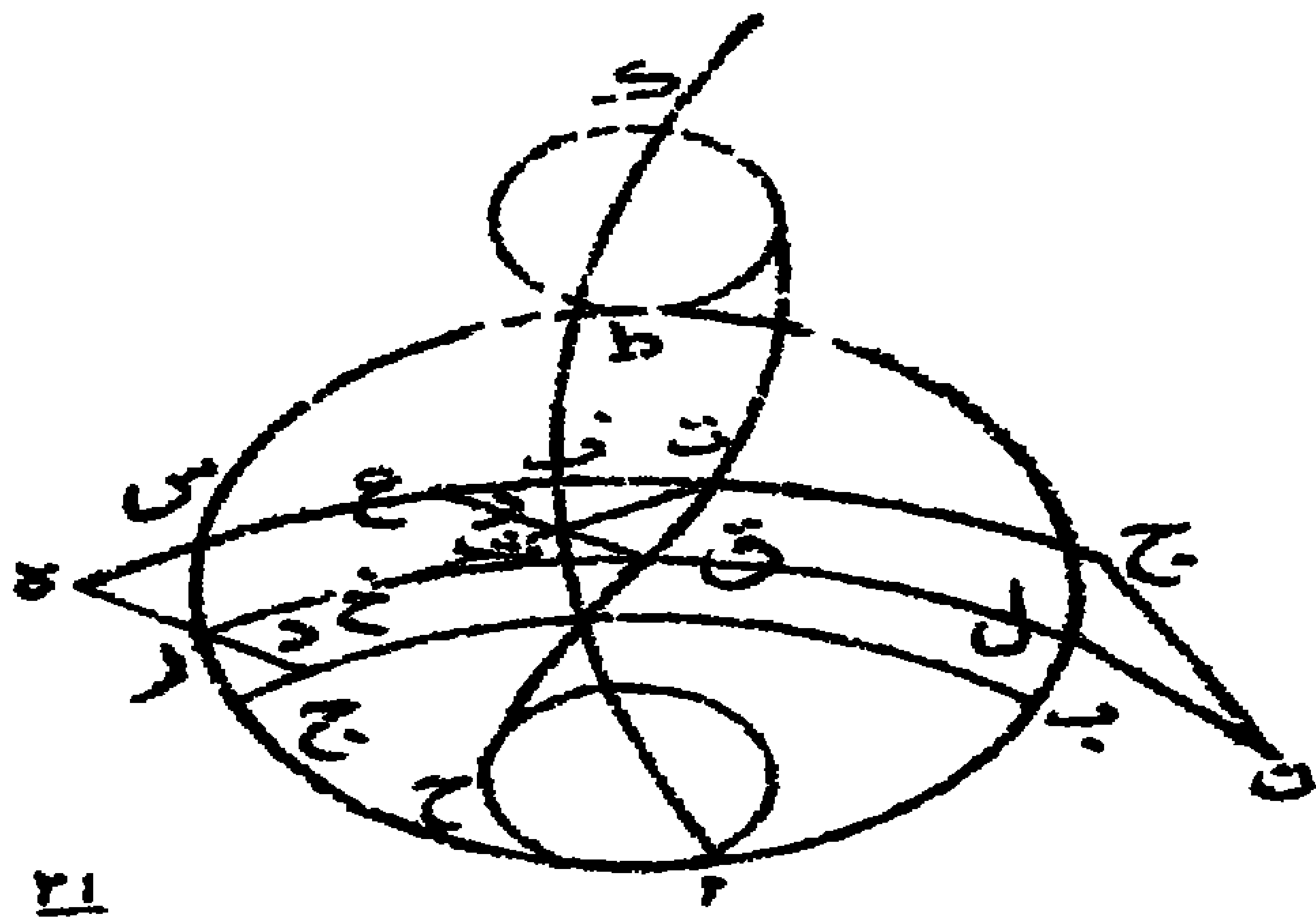
(٢٢) كتاب الايام والليالى

(١)



٢٠/٢

(٢٣) كتاب الايام والليالى



٢١

(٢٣) كتاب الايام والليالى

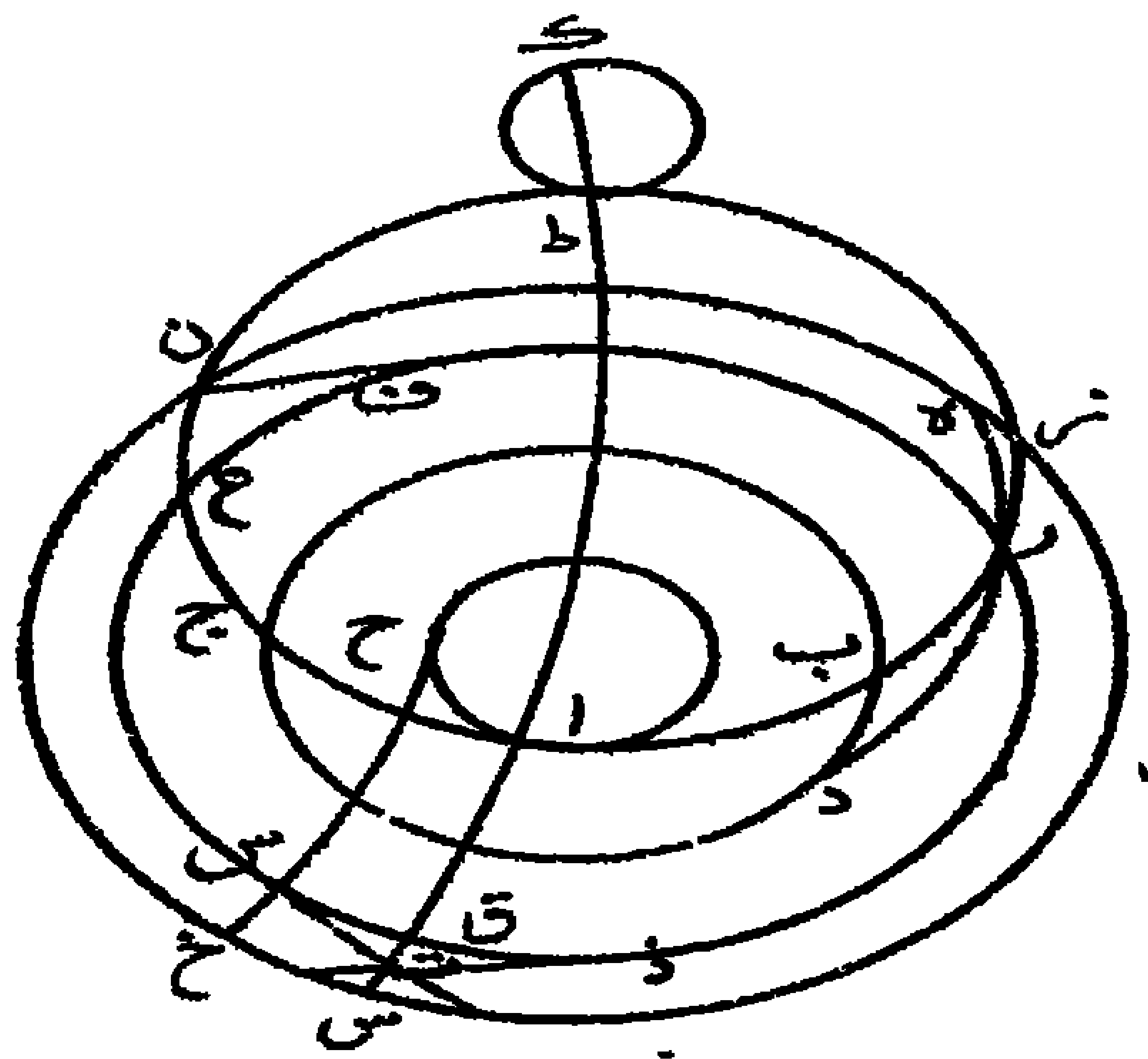
على دائرة نصف النهار وذلك لانا بينا فى المقالة الاولى انها اذا طلعت اوغربت فى موازية واحدة بعينها فهى توافى الانقلاب فى انتصاف النهارا و انتصاف الليلة على دائرة نصف النهار وتبين من ذلك ما ادعينا ولايكون فى غير ذلك من الايام ومن الليالى وقت انتصافهما على دائرة نصف النهار البتة بل يكون فى النصف الذى من الانقلاب الصيفى الى الشتوى فى انتصاف الايام والليالى فى نقطة شرقية عن دائرة نصف للنهار وفى النصف الآخر فى نقطة غربية عنها وذلك فى المواضع التى تكون اقطاب آفاقها بين الدائرتين اللتين هما اعظم الابدية الظهور والخفاء وبين مدارى المنقلبين (٢٤) فليكن الافق ـ ا ـ والمدار الصيفى ـ ب ج ووضع الدائرة الشمسية على ـ د ز ه ـ ولتكن الشمس فى النصف الذى من الانقلاب الصيفى الى الشتوى ولتطلع فى ـ ز ـ ولتغرب ذلك اليوم فى ـ ه ـ فيكون زمان النهار«١» الزمان الذى تسير الشمس فيه ـ ز ه ـ وليكن اعظم الابدية الظهور ـ ا ح ـ واعظم الابدية الخفاء ـ ط ك ـ ودائرة نصف النهار ا ك ـ ولتمر بنقطتى ـ ز ـ ه ـ موازيتى ـ ز ل ـ ه م ـ ولأن الشمس تغرب فى ـ ه ـ على ـ م ـ فيكون وضع قوس ـ ز ه ـ عند غروبها مثل وضع ـ م ـ ن ـ ونخرج ـ ز ل ـ الى ـ ن ـ وليكن ـ ع ف ـ نصف ـ ه س ـ و ـ ق ز ـ نصف ـ ل ن ـ ولأن نصف النهار ينصف المتوازية فتكون ـ م ف ـ ف س ـ متساويتين ونجعل ـ ف ع ـ مشتركة فيكون جميع ـ م ع ـ مساويا لس ف ـ ف ع ـ معا اعنى ـ ع ه ـ وذلك لكون ـ س ه ـ ضعف ـ ن ع ـ وبمثل ذلك يكون ـ ز ق ـ مثل ـ ق ن ـ ولأن الزمان الذى تسير الشمس فيه قوس ـ ز ه ـ يعدل قوس ـ زه ـ نصف الكرة الظاهرة فيقطع ـ ز ـ قوس ـ ز ن ـ و ـ ه ـ قوس ـ م ه ـ فيكون ذلك الزمان زمان النهار يومئذ وفى نصفه يقطع ـ ز ـ قوس ـ ز ق ـ و ـ ه ـ قوس ـ ه ع ـ ولذلك يكون

«٢» بها : ش ـ ج ـ تقول فالشمس فى انتصاف النهار تكون فى نقطة شرقية من دائرة نصف النهار .

وضع قوس ـ ز ه ـ فى انتصاف النهار كوضع ـ ق ع ـ ونرسم على ـ ق ـ عظيمة تماس دائرتى ـ ز ح ـ ط ك ـ وهى دائرة ـ ح ق ش ـ ولتماسهما على نقطتى ـ ح ش ـ فيكون النصف منها الذى من ـ ح ـ فى جهة ـ ق ـ لا يلاقى نصف دائرة ـ ا س ط ـ الذى من ـ ا ـ فى جهة ـ س ـ ولذلك تكون قوس ق ز ـ شبيهة بقوس ـ ت س ـ وكانت ـ ق ز ـ شبيهة ـ لع ه ـ فقوسا ـ ت س ع ه ـ متشابهتان وهما من دائرة واحدة فهما متساويتان وتلقى ـ ع س المشتركة فيبقى ـ ت ع ـ مثل ـ س ه ـ وكانت ـ ف ع ـ نصف ـ س ه ـ مساو ـ فت ف ـ مساو ـ لف ع ـ ونرسم على ـ ت ث ـ عظيمة ـ ت ث ح ـ ولأن دائرة ـ ا ك ـ مارة بقطبى دائرة ـ م ه ـ فهى تنصفها وتقوم عليها فقوس ـ ف ز ا ـ قائمة على قطر دائرة ـ م ه ـ المار بنقطة ـ ف ـ وقد أعلم عليها نقطة ـ ث ـ كيف اتفقت وأحدث عن جنبتى نقطة ـ ف ـ من دائرة م ه ـ قوسان متساويتان هما ـ ف ت ـ ف ع ـ وخرجت اليهما قوسا ـ ت ث ـ ث ع ـ من دائرتين متساويتين فهما متساويتان ولأن دائرتى ـ ا ب ج ح ق ش ـ تمسان دائرتى ـ ا ح ـ ط ك ـ وأحد قطبى دائرة ـ ا ب ج بين دائرتى ـ ا ح ـ ب ج ـ فيكون احد قطبى دائرة ـ ح ق ش ـ ايضا بينهما وقطبه الآخر بين دائرتى ـ ط ك ـ والمدار الشتوى بل بين ـ ط ك ـ ودائرة ق ع ـ المماسة للمدار الشتوى فاذا توهمنا عظيمة تمر بقطب دائرة ـ ح ق ش وبنقطة ـ ث ـ قامت على دائرة ـ ح ق ش ـ ومرت بها فيما بين نقطتى ـ ق ح فيكون لذلك ـ ث ت ـ بل ـ ث ع ـ اعظم من ـ ث ق ـ واذا نصفنا ـ ع ق على ـ د ـ وقعت ـ د ـ فيما بين نقطتى ـ ث ع ـ ولأن الشمس تسير قوس د ه ـ المساوية ـ لق ع ـ فى زمان النهار فهى تسير ـ ق د ـ فى نصف ذلك الزمان وتوافى نقطة ـ د ـ وقت انتصاف النهار وهى شرقية عن دائرة ـ ا ك نصف النهار وذلك ما اردناه .

ى ونعيد البيان ان الشمس فى انتصاف الليل تكون ايضا على نقطة شرقية عن دائرة

نصف



٢٣ (٢٥) كتاب الايام والليالى

نصف النهار الافق والمدار الصيفى «١» واعظم الابدية الظهور والخفاء ودائرة نصف النهار والقوس المذكورة من الدائرة الشمسية وهى قوس ــ د ز ه ونفرض الشمس ايضا فى النصف المذكور من الفلك وليغرب ليله فى زمان ــ ز ــ ثم ليطلع بعده فى ــ ه ــ (٢٥) وليكن موازى ــ ه ز ــ دائرتى ــ ه م ن ز س ع ــ ولأن الشمس تطلع فى ــ ه ــ من موضع ــ ن ــ فيصير حينئذ وضع ز ه ــ كوضع ــ ن ف ــ وليكن ــ ق س ــ مثل نصف ــ ع ف وش م ــ مثل ز ه ــ وتبين بمثل مامر «٢» أن قوس ــ ف ع س ــ مثل قوس ــ س ق ز ــ وأن قوس ــ ن ش م ــ مثل قوس ــ م ز ه ــ ولأن الزمان الذى تسير الشمس فيه ــ ز ه ــ ويستبدل ــ ز ه ــ نصف الكرة الخفية يقطع فيه ــ ز ــ قوس ز ق ف ــ و ــ ه ــ قوس ــ ه م ن ــ وهو زمان تلك الليلة ففى نصفها يقطع ــ ز قوس ــ ز ق س ــ و ــ ه ــ قوس ــ ه ز م ــ ويصير وضع قوس ــ ه ز ــ كوضع قوس ــ س م ــ ونرسم عظيمة تمر بنقطة ــ س د ــ ونماس ــ ا ح ــ على ــ ح فيكون النصف المبتدئ من ــ ح ــ فى جهة ــ س ــ غير ملاق للنصف المبتدئ من ــ ا ــ فى جهة ــ ب ــ ولذلك تكون ــ ز س ــ شبيهة ــ لز خ ــ وكانت ــ ز س شبيهة ــ له م ــ فقوسا ــ ه م ــ ز خ ــ متشابهتان متساويتان وبسقط ــ ز م المشتركة فيقى ــ ه ز ــ مساوية لم خ ــ وكانت ــ ز ه ــ ضعف ــ م ش ــ فم ش مساوية ــ لش خ ــ ونخرج عظيمة ــ خ ت ــ وتبين بمثل مامر أن ــ م ت ــ اصغر من ــ ت س ــ وأن منتصف قوس ــ م س ــ يكون على نقطة بين نقطتى ــ ت س ــ وليكن ــ ث ــ فتكون هى موضع الشمس وقت انتصاف الليلة وهى شرقية ايضا عن دائرة ــ ا ك ــ التى هى دائرة نصف النهار وذلك ما اردناه .

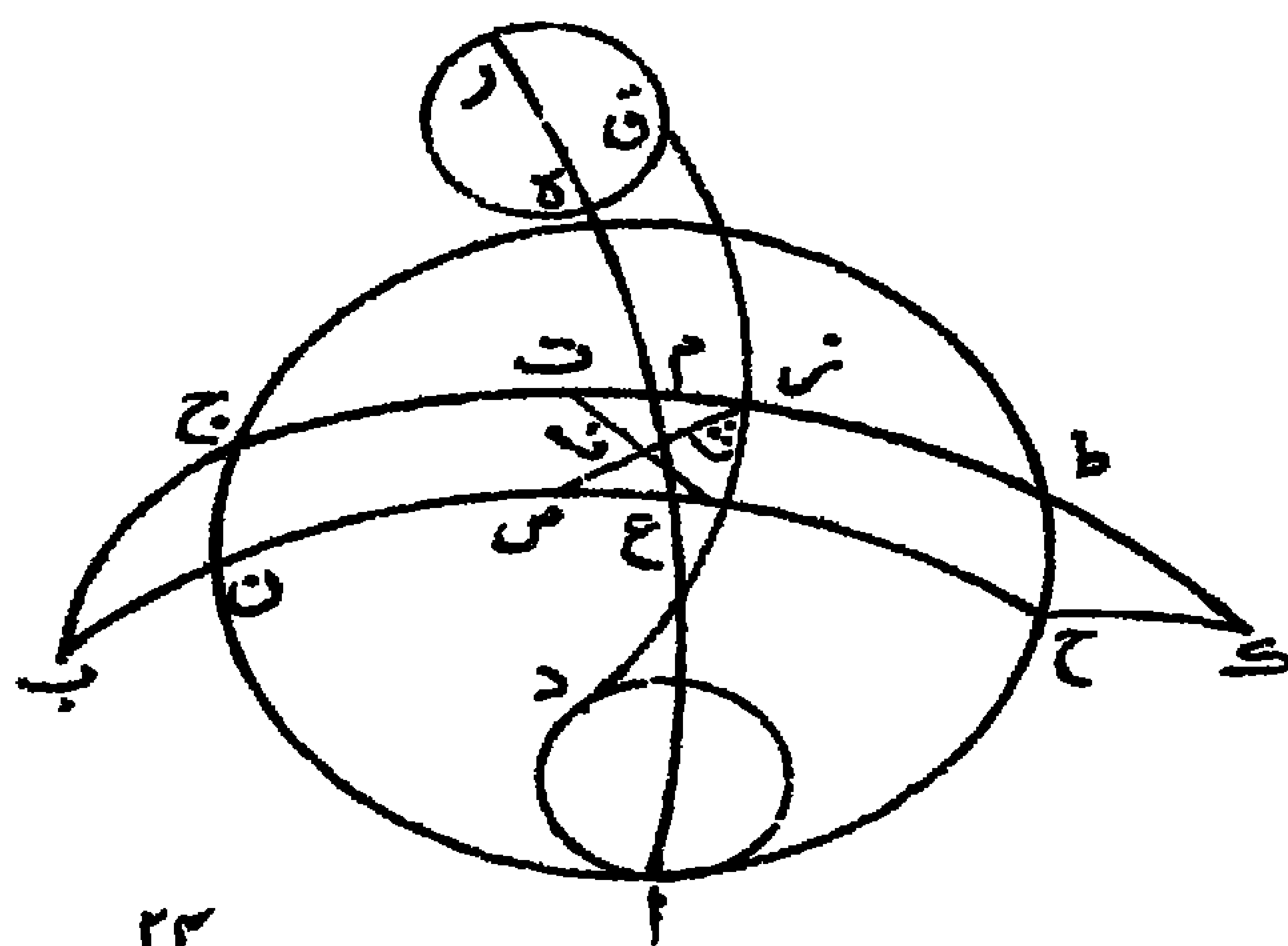
وليكن البيان ان الشمس اذا كانت فى النصف الذى من اول الجدى الى اول يا

«١» ق ــ المدارين الصيفى والشتوى «٢» بهامش ج ــ لأنا اذا جعلنا ــ س ع ــ مشتركة يكون ــ ف س ع ــ كع ق س ــ اعنى ــ س ق ز ــ و ــ م ز ــ مشتركة فتكون ــ ه ز م ــ كزش م ــ اعنى ن ش م ــ .

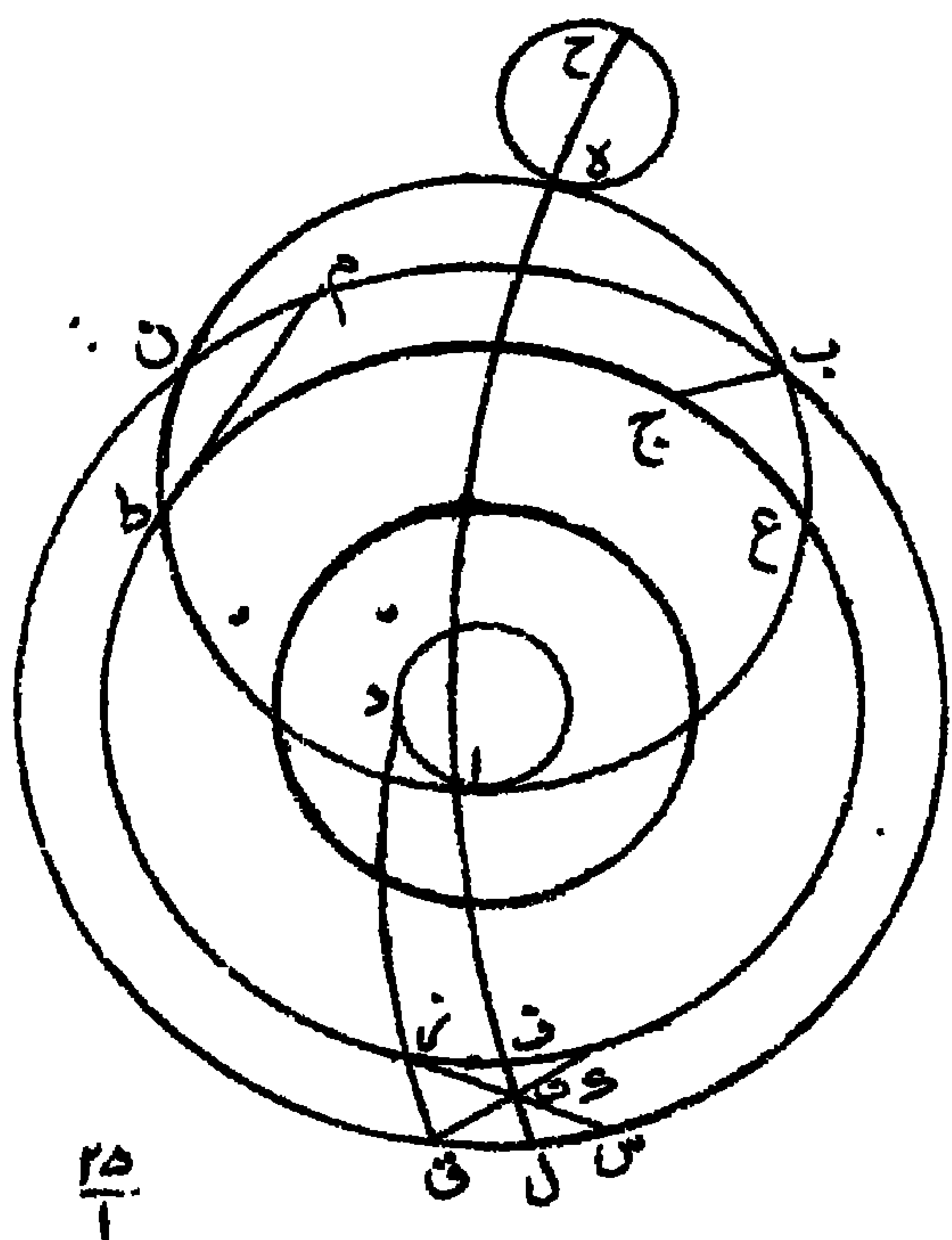
السرطان كانت فى انتصاف النهار على نقطة غربية من دائرة نصف النهار الافق ــ ا ــ قوس مامن الدائرة الشمسية ــ ب ج ــ وليطلع يوما مافى ــ ج ــ ثم ليغرب فى ذلك اليوم فى ــ ب ــ وليكن اعظم الابدية الظهور ــ ا د ــ واعظم الابدية الخفاء ــ ه ز ــ ودائرة نصف النهار ــ ا ز ــ والمتوازيان يدور عليهما نقطتا ج ب ــ دائرتى ــ ج ط ــ ب ح ــ ولأن الشمس تغرب فى ــ ب ــ عند ــ ح فيكون وضع دائرة البروج حينئذ على وضع قوس ــ ك ح ــ ونخرج ــ ج ط الى ــ ك ــ (٢٦) وليكن ــ ل م ــ نصف ــ ط ك ــ و ــ ع س ــ نصف ــ ب ن ــ فيكون ــ ب س ــ مساوية ــ لس ح ــ و ج ل ــ مساوية ــ لل ك ــ لما مر ولأن الزمان الذى تسير فيه الشمس ــ ب ج ــ يستبدل فيه ــ ب ج ــ نصف الكرة الظاهرة فيقطع فيه ــ ب ــ قوس ــ ب ح ــ و ــ ج ــ قوس ــ ج ك وهو زمان يومئذ وفى نصفه يوافى ــ ج ــ الى ــ ل ــ و ــ ب ــ الى ــ س ــ فيصير وضع البروج على وضع قوس ــ ل س ــ ولتمر عظيمة بنقطة ــ ل ــ تماس دائرتى ــ ا د ــ ه ز ــ على نقطتى ــ د ق ــ فيكون النصف الذى من ــ د ــ فى جهة ــ ل ــ غير ملاق للنصف الذى من ــ ا ــ فى جهة ــ ج ــ ولذلك تكون قوس ــ ج ل ــ شبيهة بقوس ــ ز ن ــ فكانت ــ ل ــ شبيهة بقوس ــ س ب فقوسا ــ س ب ــ ز ن ــ متشابهتان متساويتان ــ فزس ــ مثل ــ ن ب ــ التى هى ضعف ــ ع س ــ فزع ــ ع س ــ متساويتان ونرسم على نقطتى (ز ف عظيمة ــ ز ف ت ــ ولأن دائرة ــ ز ا ــ قائمة على دائرة ــ ب ح ــ فقطعة ع ز ــ قائمة على قطر ــ «١») دائرة ــ ب ح ــ المار بنقطة ــ ع و ــ ف ــ نقطة ما على القطعة و ــ ع س ــ ع ز ــ متساويتان فلذلك يكون ــ ف ز ــ ف س ــ متساويتين .

وبمثل ما مر تبين ان ــ ف ل ــ اعظم من ــ ف ز ــ بل من ــ ف س ــ واذا نصفنا ــ ل س ــ على ــ ث ــ وقعت نقطة ــ ث ــ فيما بين نقطتى ــ ل ف ــ فتكون غربية عن نصف النهار وهى موضع الشمس عند انتصاف النهار وذلك ما اردناه

«١» سقطت من ج

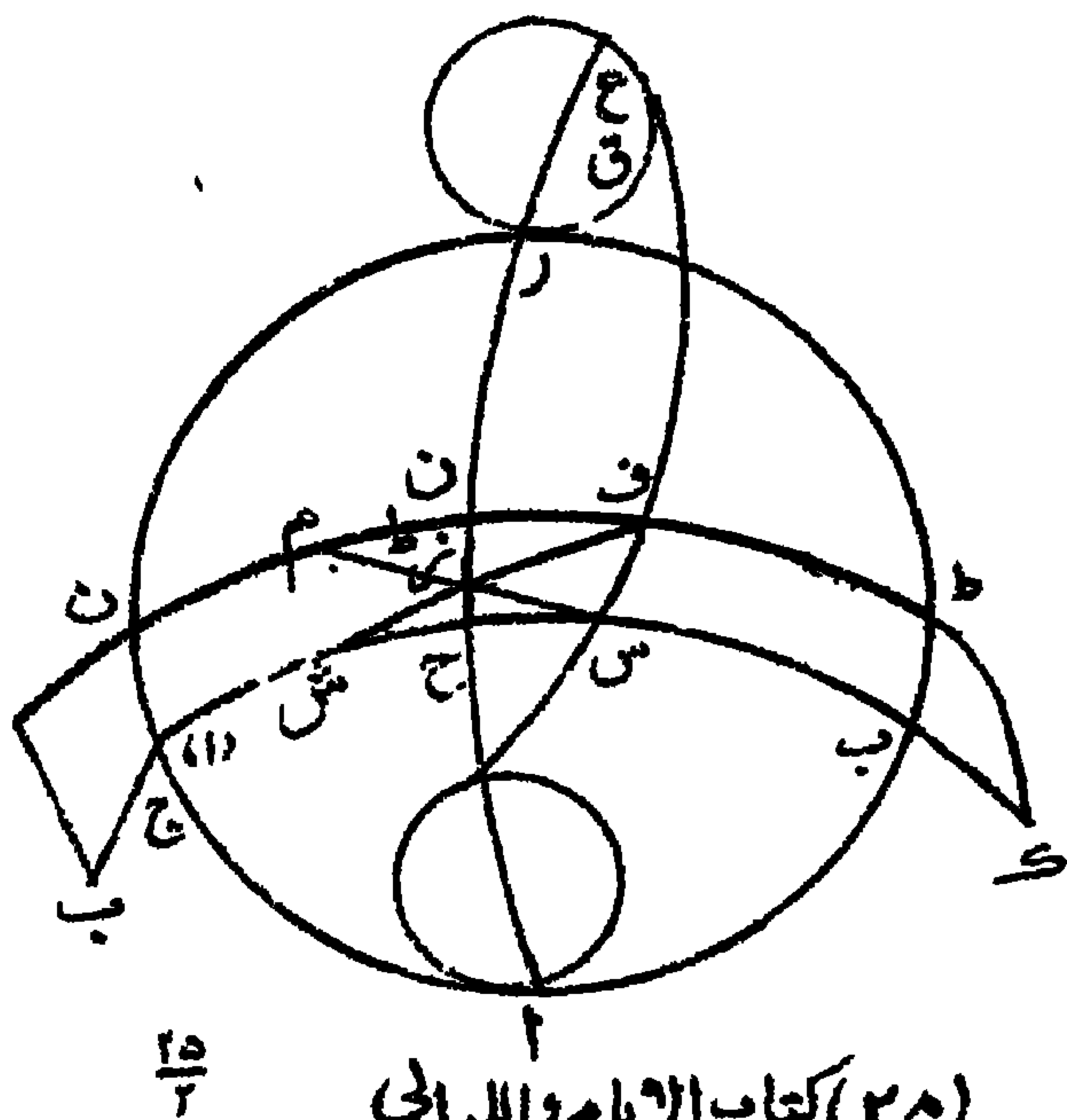


٢٣



٢٥/١

(٢٧) كتاب الايام والليالى



٢٥/٢

(٢٨) كتاب الايام والليالى

(١) همنان فى جح وج محل ن

ما اردناه .

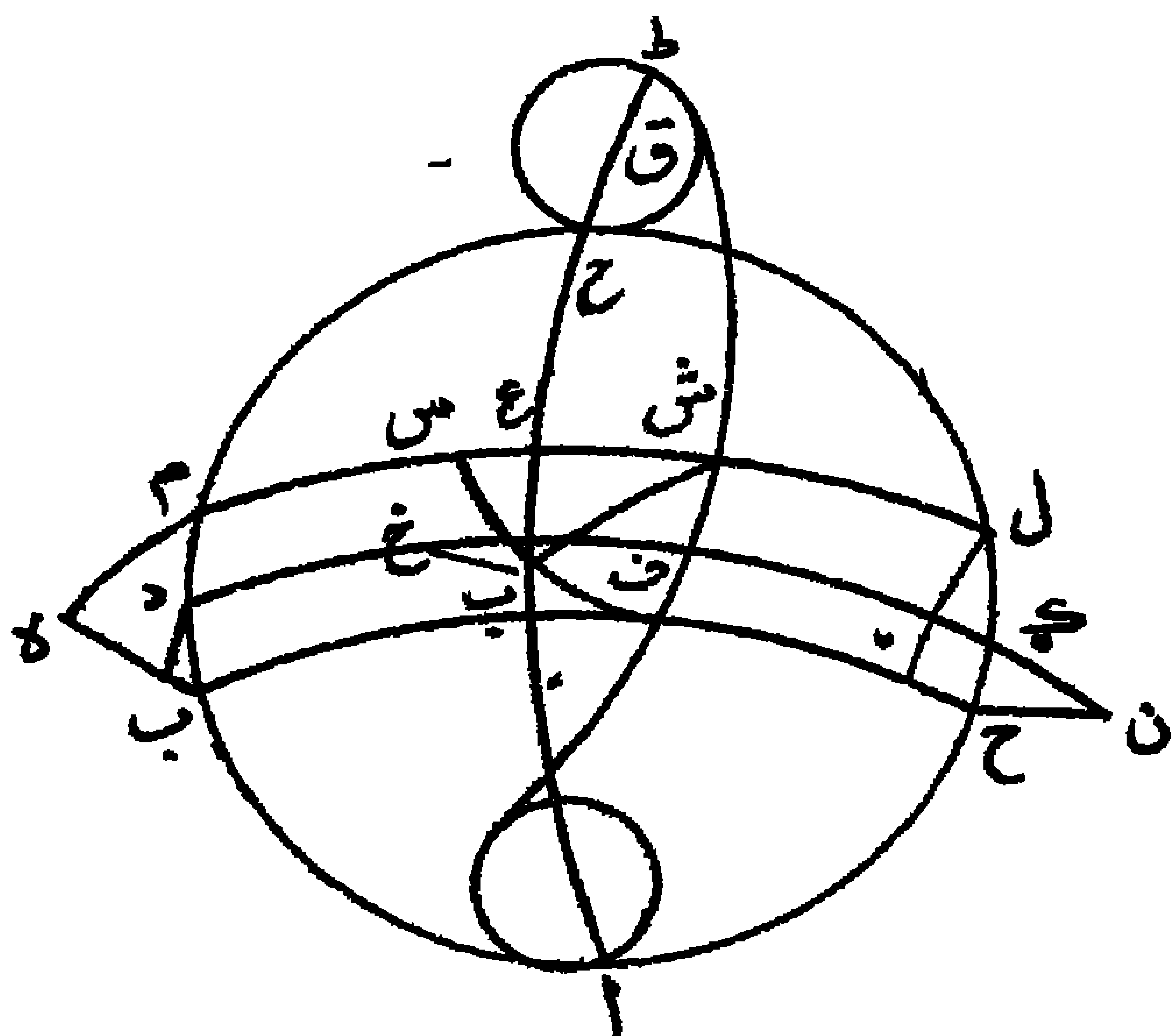
وايضا ليكن البيان انها فى انتصاف الليل فى هذا النصف من السنة يكون ايضا على نقطة غربية الافق ــ ا ــ ولتغرب الشمس ليلة ما فى ــ ب ــ ولتطلع تلك الليلة فى ــ ج ــ وليكن اعظم الابدية الظهور ــ ا د ــ واعظم الابدية الخفاء ــ ه ح ونصف النهار ــ ل ح ــ والمتوازيتان اللتان يدور عليهما ــ ب ج ــ دائرتى ب ل ن ــ ج ف ط ــ ولأن الشمس تطلع فى ــ ج ــ على ــ ط ــ يكون وضع البروج حينئذ على ــ م ط (٢٧) وليكن ــ ل س ــ نصف ــ م ن ــ و ــ ك ف ــ نصف ــ ج ع ــ فيكون ــ ك ج ــ مساوية ــ لك ط ــ و ــ ب س ــ مساوية لس م ــ كما مر وفى نصف الليل يكون وضع البروج على ــ ك س ــ ونرسم على ــ س دائرة تماس ــ ا د ــ فيكون لذلك ــ ز ع شبيهة ــ بس ب ــ بل ــ بك ج ــ وتكون لذلك ــ ك ف ــ ف ز ــ متساويتين ونرسم عظيمة ــ ز ق ش وتبين بمثل مامر تساوى ــ ق ك ــ ق ز ــ وان ــ ق ك ــ اعظم من ــ ق س وتنصف ــ ك س ــ على ــ ز ــ فتقع نقطة ــ ز ــ بين نقطتى ــ ق ك ــ وهى موضع الشمس فى انتصاف الليل وظاهر انها غربية عن دائرة نصف النهار و ذلك ما اردناه .

يج لا تكون الشمس فى انتصاف نهار أو ليل ابدا على دائرة نصف النهار الا اذا كانت وقتئذ فى احدى نقطتى الانقلاب فلتكن يوما فيها عند طلوعها تقول فهى تكون وقت انتصاف النهار فى نقطة شرقية من دائرة نصف النهار وليكن لبيان ذلك الافق ــ ا ــ والمدار الصيفى ــ ب ج ــ والدائرة الشمسية على وضع ــ ج ــ د ونصفها الذى يلى رأس السرطان تحت الارض وليطلع فى ــ ج ــ وهى الانقلاب الصيفى ثم ليغرب يومئذ فى ــ د ــ (٢٨) وليكن اعظم الابدية الظهور ــ ا ه واعظم الابدية الخفاء ــ ز ح ــ والموازية التى يدور عليها ــ د ــ دائرة ــ د ط وعند الغروب يصير وضع الدائرة الشمسية على ــ ك ط ــ وليكن ــ م ن ــ نصف ــ د ل ــ و ــ ع س ــ نصف ــ ب ك ــ فتكون ــ د م ــ مساوية ــ لم ط

و ـ ج س ـ لس ك ـ وفى انتصاف النهار يصير وضع الدائرة الشمسية على م س
ونرسم دائرة ـ ه س ق ـ مارة ـ بس ـ ومماسة للأبديتين على ـ ه ق ـ
وتكون لسامر ـ س ج ـ شبيهة ـ بف ل ـ وكانت شبيهة ـ بم د ـ فيكون
ف م ـ مثل ـ ل د ـ و ـ ف ن ـ مثل ـ ن م ـ ونرسم على ـ ف ز ـ عظيمة
ف ز ش ـ ونبين ان ـ ف ز ـ ز م ـ متساويتان وأن ـ ز م ـ اعظم من ـ ز ش
واذا نصفنا ـ س م ـ على ـ ظ ـ وقعت ـ ظ ـ فيما بين نقطتى ـ ز م ـ اعنى
شرقية عن نصف النهار وهى موضع الشمس عند انتصاف النهار وذلك ما اردناه .
وأما فى الشتوية فالحكم بالضد (٢٩) ثم لتكن الشمس فى الانقلاب الصيفى قبل
نصف النهار ليكن الطلوع فى ـ د ـ والغروب فى ـ ب ـ و ـ د ـ اقرب الى
المدار الصيفى من ـ ه ـ وليكن المدار الصيفى ـ ب ج ـ وموازيتا ـ د ه ـ
دائرتى ـ د ن ـ ه ل ـ وليكن ـ ع س ـ مثل نصف ـ م ه ـ و ـ ف ز ـ مثل
نصف ـ ك ن ـ ووضع البروج فى نصف النهار على ـ ف ت س ونرسم ـ ز
ف ق ـ من العظام مارة ـ بف ـ ونبين ان ـ ف د ـ شبيهة بش م ـ وكانت
شبيهة ـ بش ه ـ وان ـ ش س ـ مساوية ـ لم ه ـ وش ع ـ مساوية ـ
لع س ـ ونرسم ـ ش ت خ ـ ونبين تساوى ـ ش ت ـ س ت وان ـ ت ف
اعظم من ـ ت ش ـ بل من ـ ت ش «١» ـ وان ـ ف ت س ـ اذا نصف
على ـ ث ـ وقعت ـ ت س ب ـ شرقية من دائرة نصف النهار وهى موضع
الشمس فى دائرة نصف النهار وذلك ما اردناه .

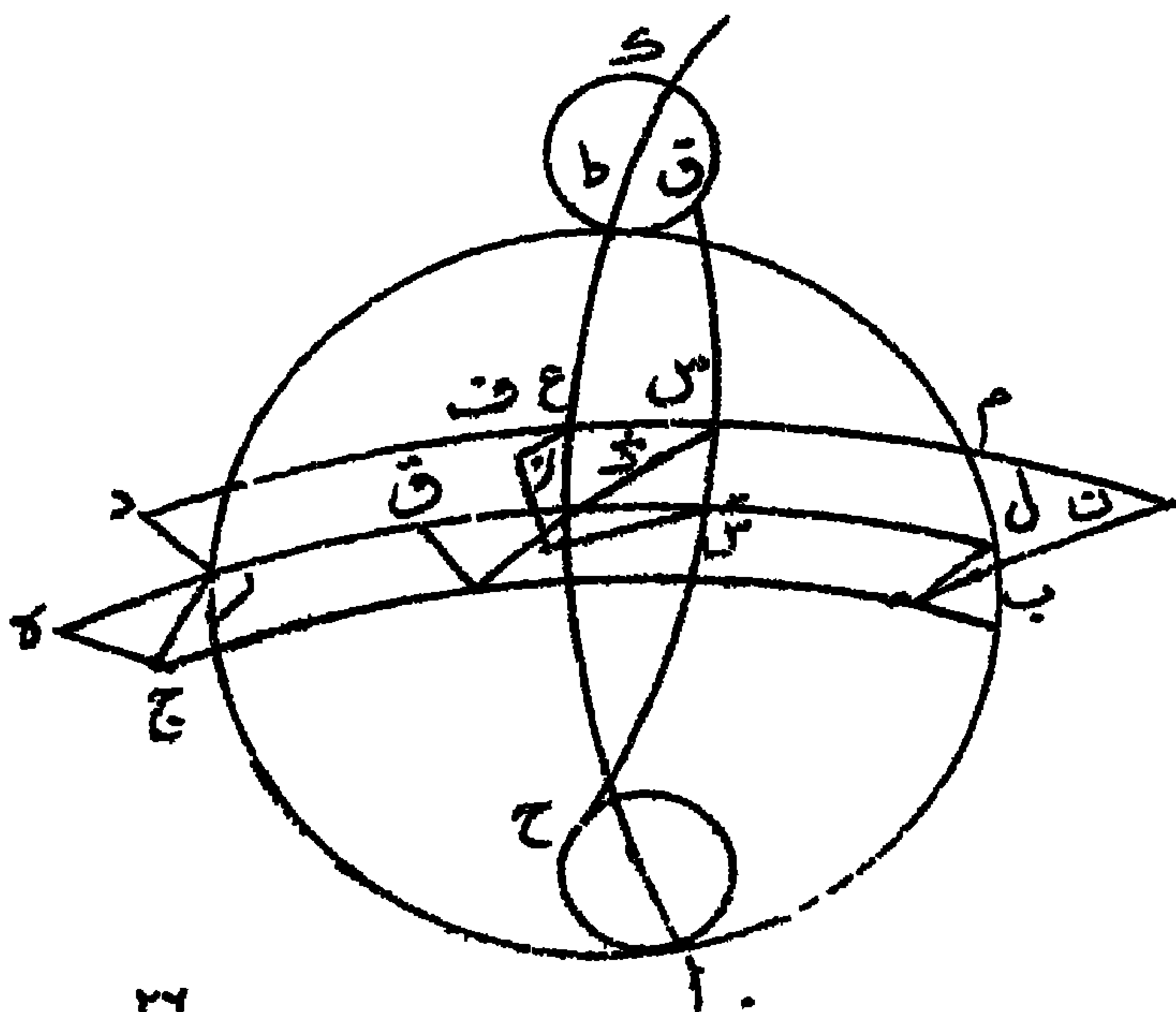
يه ثم ليكن الانقلاب الصيفى بعد نصف النهار (٣٠) وليكن الطلوع فى ـ د ـ والغروب
فى ـ ه ـ و ـ ه ـ اقرب من المدار الصيفى وهو ـ ب ج ـ من ـ د ـ ونرسم
موازيتى ـ د م ـ ه ل ـ وليكن ـ ع س ـ مثل نصف ـ م ن ـ و ـ ز ق ـ
مثل نصف ـ ز ه ـ فيكون ـ ه ق ـ مثل ـ ق ل ـ و ـ د س ـ مثل ـ س ن
ووضع البروج فى انتصاف النهار على ـ س ت ق ـ ونرسم ـ ح س ق ـ من
العظام مارة بس ـ ونبين ان ـ س د ـ شبيهة ـ بش ز ـ وكانت شبيهة ـ ق ه

«١» كذا .



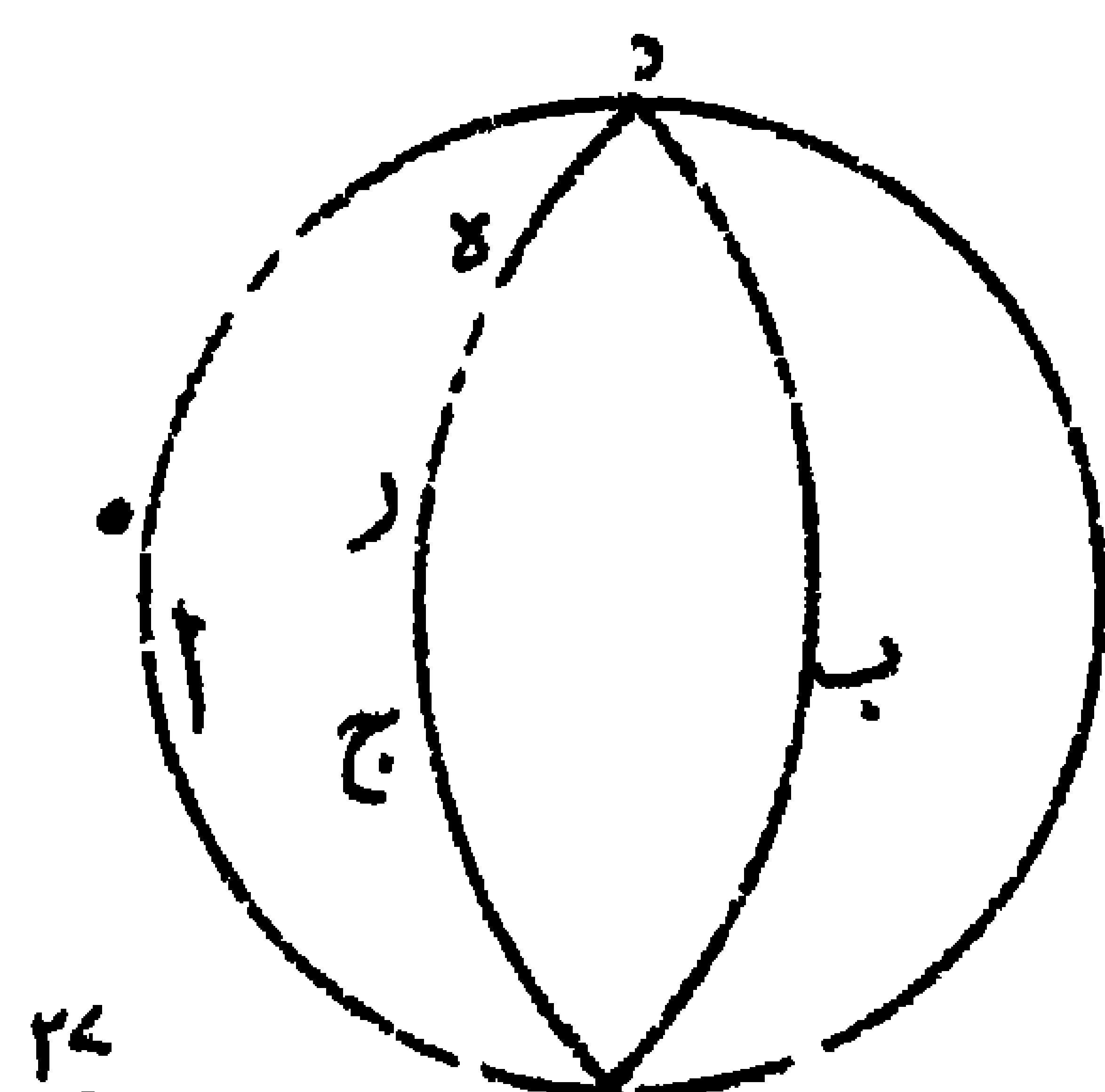
٣٦/١

(٢٩) كتاب الايام والليالى

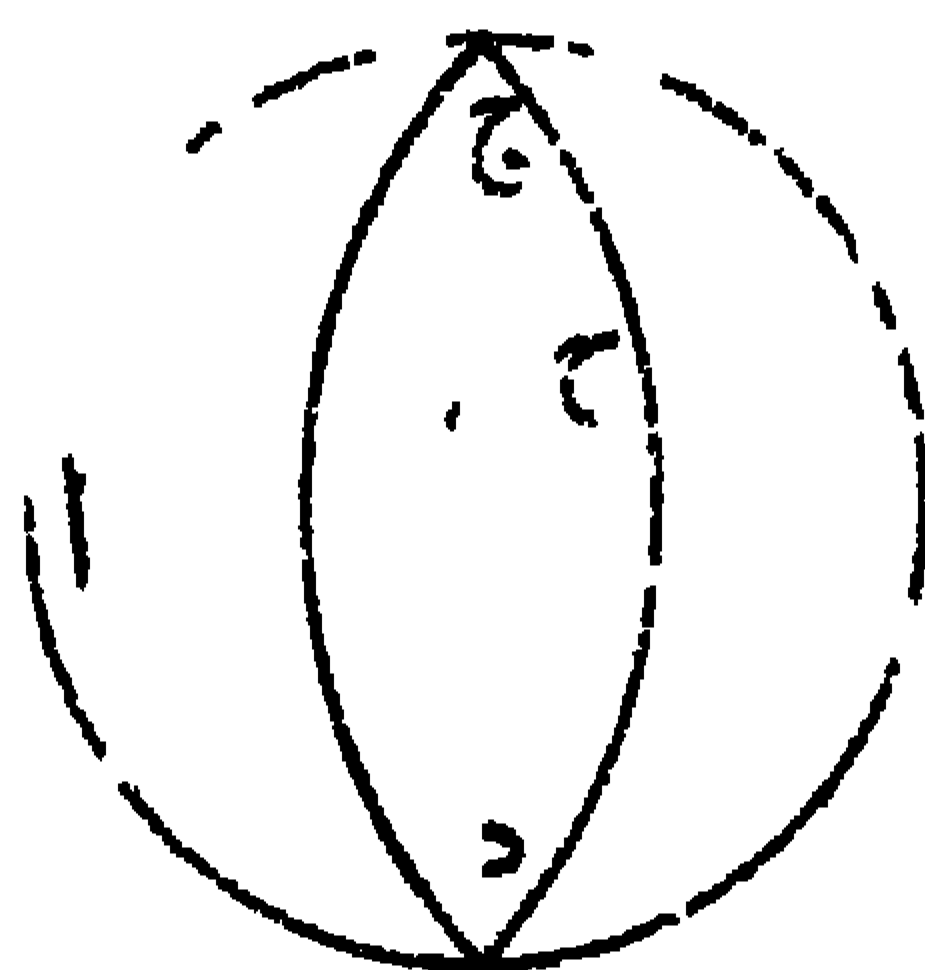


٣٦/٢

(٣٠) كتاب الايام والليالى



(٣١) كتاب الايام والليالى



(٣٢) كتاب الايام والليالى

فش ز ــ ق ه ــ متشابهتان متساويتان و ــ ش ق ــ مثل ــ ز ه ــ و ــ ش ز ــ مثل ز ق ــ ونرسم ــ ش ت ف ــ من العظام و نبين تساوى ــ ش ت ــ ت ق وان ــ ت س ــ اعظم من ــ ت ش ــ بل من ــ ت ق ــ وان ــ س ت ق ــ اذا نصفت ع لى ــ خ ــ وقعت ــ خ ــ بين نقطتى ــ س ت ــ غربية من دائرة نصف النهار وهى موضع الشمس فى انتصاف النهار وذلك ما اردناه .

وبمثل ذلك تبين انها اذا نزلت الانقلاب قبل نصف الليل كانت انتصاف الليل شرقية عنها وان نزلته بعد نصف الليل كانت غربية عنها وفى الانقلابات الشتوية جميع ذلك بالعكس والبرهان على قياس ما تكرر .

ان كانت سنة الشمس من ادوار تامة للشمس كانت الايام والليالى فى كل سنة مساوية فى الطول والقصر للايام والليالى التى فى السنين الاخر كل لنظيره ويكون الطلوع والغروب من الافق ومن الدائرة الشمسية دائما فى نقط بأعيانها ويكون نزول الشمس فى النقط الاربع فى ساعة واحدة غير مختلفة (٣١) فليكن الافق ا ــ والدائرة الشمسية ــ ب ج ــ ولتطلع الشمس يوما فى ــ د ــ ولتسر فلكها ولترجع فتطلع فى ــ د ــ لتكون السنة ادوارا تامة من دورات الشمس وذلك لأن غروبها ان كان بالفرض على ــ ه ــ والطلوع بعد ــ ه ــ على ــ ز كان زمان النهار زمانا تسير الشمس فيه ــ د ه ــ وزمان الليل زمانا تسير «١» فيه ــ ه ز ــ وفى السنة الاولى نسير ــ د ل ــ قوس ــ د ه ــ فى زمانه نصف الكرة الظاهرة والشمس تسير ــ د ه ــ ابدا فى زمان واحد ففى السنة الثانية ايضا يكون كذلك ويكون ــ د ه ــ مساويا لما كان فى السنة الاولى وكذلك فى الليلة التى تتلوه وفى سائر الايام والليالى واذا كان الطلوع والغروب ابدا من نقط ــ د ه ز ــ فهى نقط بأعيانها من الدائرة الشمسية وتطلع وتغرب فى نقط غير مختلفة من الافق وذلك ما اردناه . يو

ونقول ان الشمس تنزل النقط الاربع فى ساعات غير مختلفة (٣٢) وليكن ــ ج المنقلب الصيفى فان ابتدأت وقت الطلوع بالسير من ــ ج ــ وسارت الى ان يز

«١» ق ــ تستبدل .

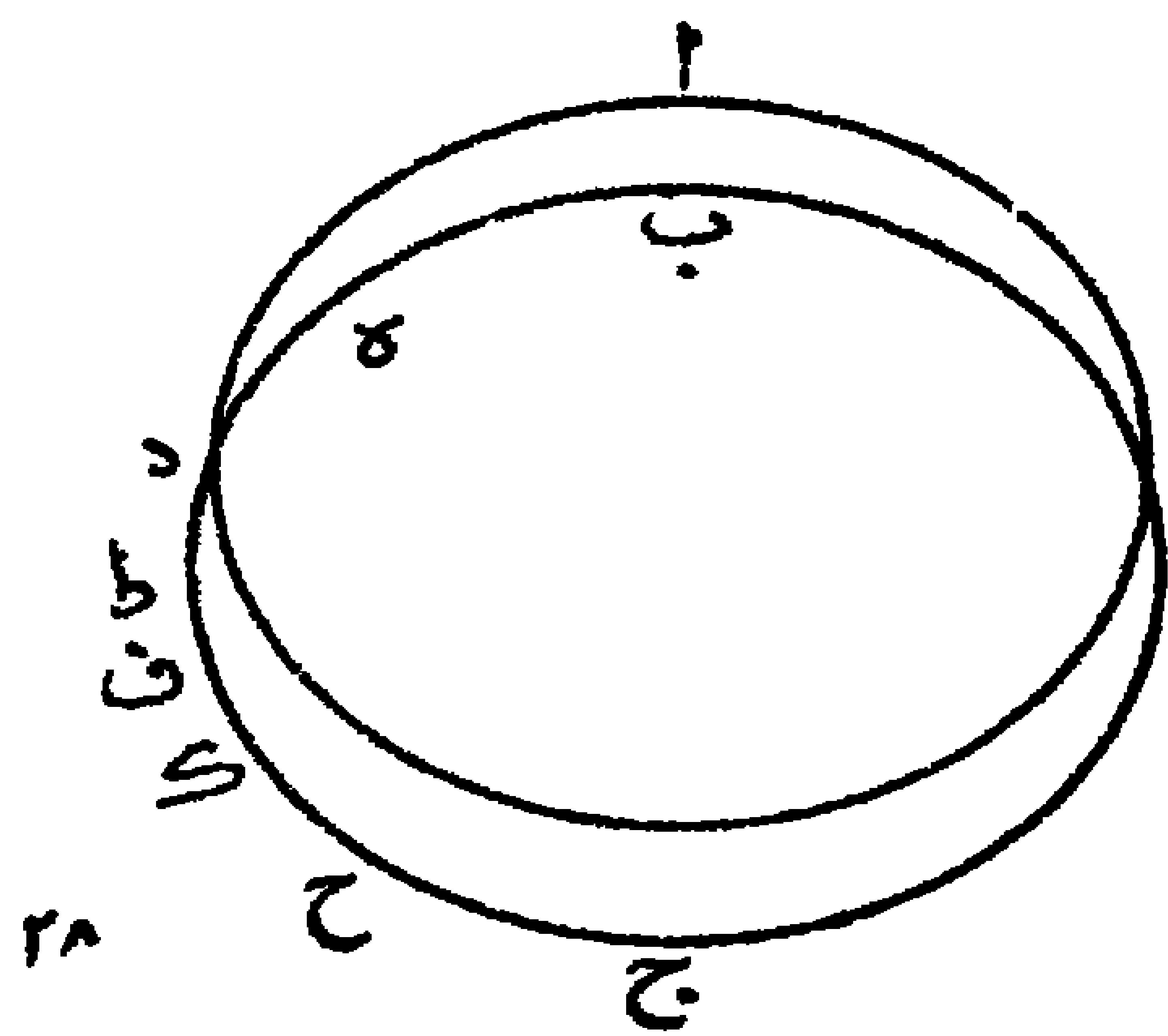
عادت اليها بأدوار تامة ابتدأت ثانيا ايضا وقت الطلوع بالسير من ـ ج ـ فكانت نزولها الانقلاب دائمـا وقت طلوعها وان لم يبتدئ فى وقت الطلوع من ـ ج ـ بل ابتدأت من ـ ح ـ مثلا ونزلت ـ ج ـ فى وقت ما من النهار عادت بأدوارها التامة الى ـ ح ـ وسارت ـ ح ج ـ فى مثل ماسارت اولا وكان الانقلاب فى مثل ذلك الوقت بعينه وكذلك القول فى نزولها نقطة ـ د ـ و فى الاعتدالين وذلك ما اردناه .

يح فان لم تكن السنة من ادوار تامة الشمس لكن يتبعها جزء من دور لم تكن الايام والليالى فى السنة الاولى مساوية لها فى السنة الثانية ولا الطلوع والغروب فى الدائرتين على نقط بأعيانها ولاتنزل الشمس النقط الاربع فى اوقات بأعيانها فليكن الافق ـ ا ـ والدائرة الشمسية ـ ب ج ـ وليطلع يوما فى د ـ ولتسر الدائرة كلها الى ـ ه ـ فى ادوار تامة ولتسر ـ ه د ـ فى جزء من دور ـ تقول فالامر يكون على مامر وذلك لأنا ان فرضنا الغروب الذى بعد ـ ه فى ـ ز ـ «١» والطلوع الذى بعد ـ ه ـ فوق ـ ز ـ لأن الغروب الذى يلى الطلوع الفوقانى يكون فوق الغروب الذى يلى التحتانى(٣٣)فليكن فى ـ ط ـ وكان الطلوع الذى بعد ـ ط ـ فوق ـ ح ـ بمثل ذلك فليكن فى ـ ك ـ ونقط ـ د ز ح ـ غير نقط ـ ه ـ ط ـ ك ـ فاذا الايام والليالى والطلوعات والغروبات واوقات النزول مختلفة وبمثله تبين فى السنة الثالثة «٢» وذلك ما اردناه .

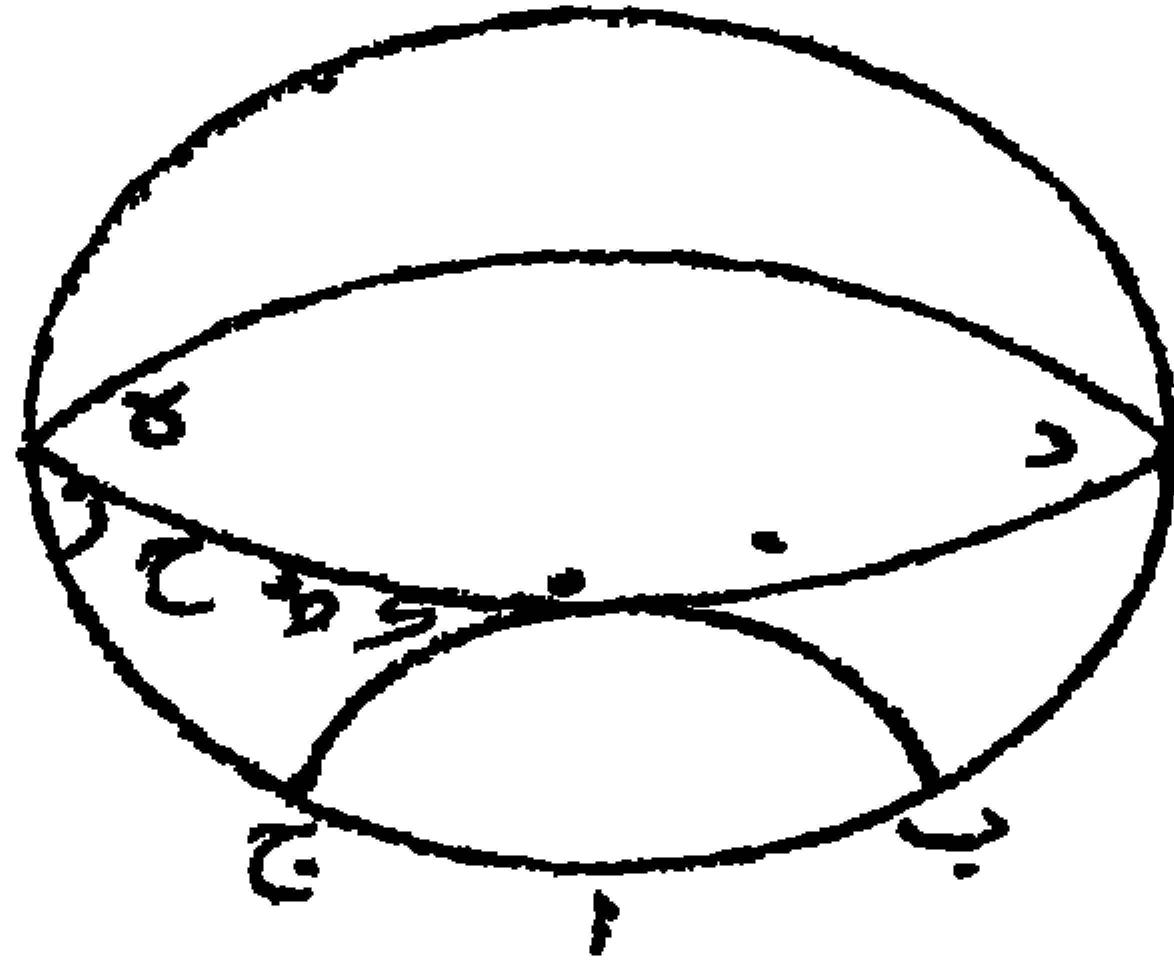
يط ان فرضت ازمنة دورات الشمس متساوية كما هى عندالحس وفرضت السنة من ادوار للشمس تامة كانت الامور المذكورة غير مختلفة كما تقدم وان كان مع الدورات جزء من دورة فان كان الجزء مقدرا للدورة الواحدة عادت الامور المذكورة الى مثالها بعد سنين امانها بعد كم سنة تعود فليؤخذ لمعرفته عدد ان متباينان «٣» على نسبة اجزاء الدورة الواحدة الى ذلك الجزء الفاضل عن الدورات التامة فبعدد اكثر ذينك العددين من السنين تعود الامور الى

«١» ق ـ بعد ـ د ـ فى ـ ل «٢» ق ـ الثانية «٣» ق ـ متناسبان .

حالها

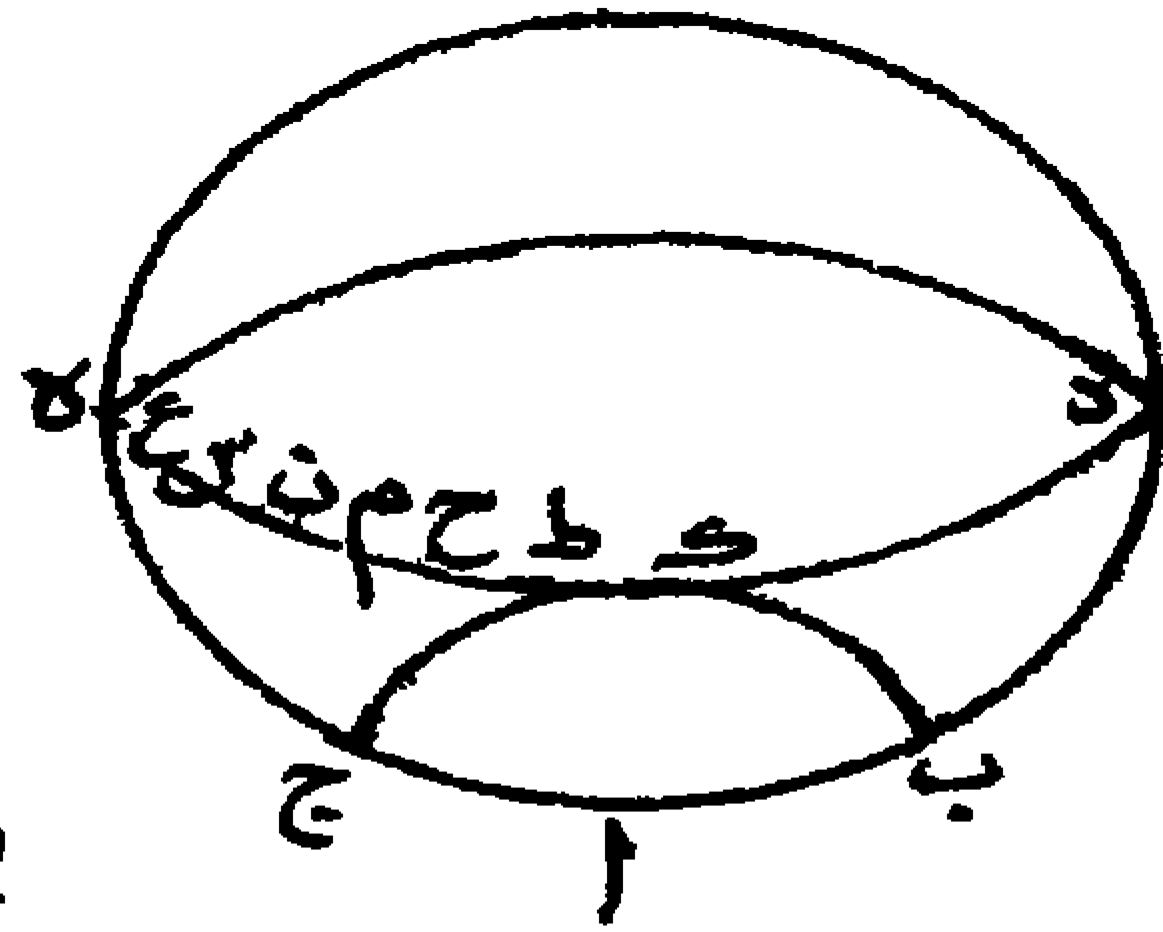


(٣٣) كتاب الايام والليالى



٢٩/١

(٣٤) كتاب الايام والليالى



٢٩/٢

(٣٥) كتاب الايام والليالى

حالها الاول وان كان الجزء الفاضل غير مقدر للدورة التامة فان تلك الامور لاتعود الى امثالها ابدا فعلى رأى قاليس الذى يرى ان السنة تتم من ثلاث مائة وخمسة وستين يوما وربع تام تكون العودات فى اربع سنين (٣٤) .

مثاله ليكن الافق ــ ا ــ والمدار الصيفى ــ ب ج ــ والدائرة الشمسية ــ د ه ولتطلع الشمس يوما من ــ ه ــ ولتدر ثلاث مائة وخمسة وستين دورة لتدر الى ــ ز ــ وبعد ثلثمائة وخمسة وستين دورة اخرى ينتهى الى ــ ح ــ ونعد مثلها فى المرة الثالثة الى ــ ط ــ وفى المرة الرابعة الى ــ ك ــ ونتمم ــ ك ه ــ دورة تامة لكون كل واحد من قسى ــ ه ز ــ ز ح ــ ح ط ــ ط ك ــ حصة ربع فالجميع حصص اربعة ارباع وهى ماتسيره الشمس فى دورة واحدة فاذا الشمس بعد تلك الدورة الزائدة تعود طالعة فى ــ ه ــ وتعود جميع ماكان فى السنة الاولى بعينها فى تلك السنة وهى الخامسة وكذلك فيما بعدها من السنين .

واما على رأى قاطن واوفطيمن الذين يريان السنة ثلثمائة وخمسة وستين يوما وخمسة اجزاء من تسعة عشر جزءا من يوم واحد فانه تعود الدورات فى تسع عشرة سنة . ك

ونعيد الصورة ولتفرض الشمس طالعة من ــ ه ــ ونعد الدورات التامة من ح ــ فيكون ــ ه ح ــ خمسة اجزاء من تسعة عشر (٣٥) وليكن كل واحد من ح ط ــ ط ك ــ ك ل ــ مساوية ــ له ح ــ ويقسم ــ ه ح ــ على ــ م ن ــ س ع على الاقسام الخمسة وليكن ــ ل ف ــ ايضا كأحدها ففى السنة الثانية يبتدئ من ــ ح ــ وينتهى الى ــ ط ــ وفى الثالثة ينتهى الى ــ ك ــ وفى الرابعة ينتهى الى ــ ل ــ وينتهى بعدها بدورة واحدة الى ــ ع ــ ثم على هذا القياس ينتهى بعد اربع سنين اخر الى ــ س ــ ونعد سنة عشر سنة الى ــ م ــ ثم انها بعد ثلاث سنين اخر ينتهى الى ــ ف ــ وتتم ثمانية عشر سنة وفى آخر السنة التاسعة عشر تزيد دورة وتنتهى الى ــ ه ــ فتعود الاحوال كلها كما كانت اولا وذلك مااردناه .

اما ان كان الجزء الفاضل غير مقدر للدورة فان الدورات لاتعود الى ماكانت كا

عليه ابدا .

ولنعد لبيان ذاك الصورة المتقدمة ولتطلع الشمس من ـ ه ـ ولتنته بعد الايام المذكورة الى ـ ح ـ و ـ ح ه ـ ليست بمقدرة للدورة (٣٦) فان امكن ان تطلع الشمس فى سنة ما على ـ ه ـ ايضا كان اذا نقصت كل سنة قوسا مثل ـ ه ح ـ واجتمعت منها قسى هى اضعاف ـ ح ه ـ وبقيت قوس لزم ان تعد تلك القوس الدورة وتعد مجموع تلك القسى فتكون قوس ـ ح ه ـ مقدرة للدورة وكانت غير مقدرة هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه .

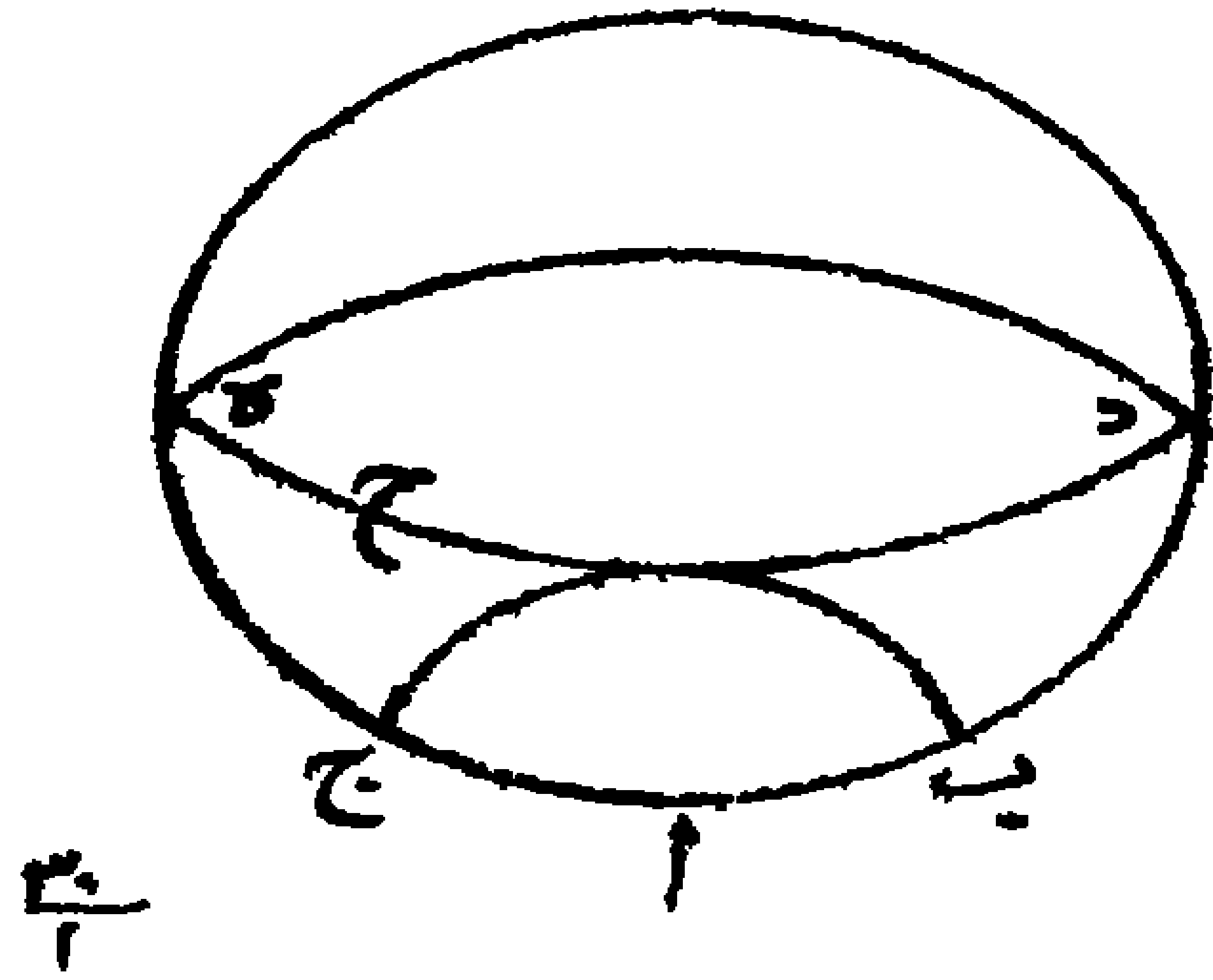
هذا آخر المقالة الثانية ـ تم تحرير كتاب ثاوذوسيوس فى الليل والنهار ونقلت من الكتاب الذى كتب فى آخره هذه العبارة ـ فرغ المصنف سابع جمادى الاولى سنة ثلث وخمسين .

والكاتب من نسخه يوم السبت الثالث من رمضان سنة تسع وسبعمائة فى خطة تبريز وهو مقبول بن اصيل الرومى الفيرشهرى حامدا ومصليا .

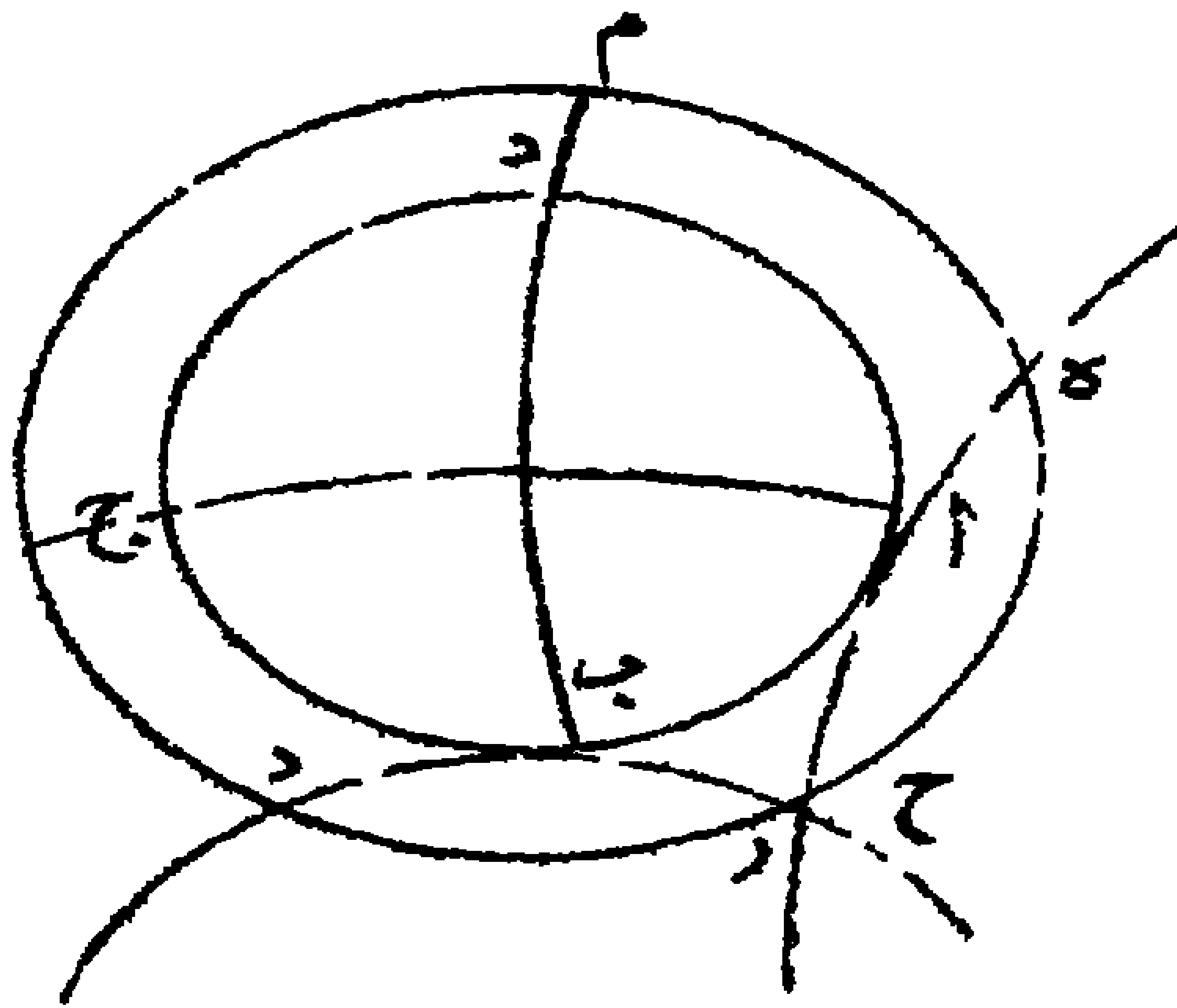
«١» هذه مقدمة محتاج اليها فى شكل ـ ط ـ من هذا الكتاب ـ اقطاب الدوائر العظام التى تماس دائرة ما على الكرة جميعا يكون على دائرة موازية لتلك الدوائر واذا مرت دائرة عظيمة بقطبى المتوازيين كان الواقع منها بين القطب وبين محيط كل واحد من المتوازيين تمام الواقع بين القطب ومحيط الاخرى من مربع العظيمة (٣٧) فليكن ـ ا ب ـ ج د ـ دائرة ما على الكرة ولتماسها عظيمتا ـ ا ه ز ـ ب ـ ج ط ـ على نقطتى ـ ا ب ـ وليكن القطب ـ ك ونخرج ـ ا ك ـ ب ك ـ من عظيمتين الى ان يتم الربع فيكون ـ ا ك ل ـ ربعا وكذلك ـ ب ك م ـ ويكون ـ ل ـ قطب لدائرة ـ ا ز ـ و ـ م ـ قطبا لدائرة ح ب ط ـ ولكون ـ ا ك ـ ب ك ـ متساويين يبقى ـ ك ل ـ ك م ـ متساويين وهما تماما هما من الربع واذا رسمنا على قطب ـ ك ـ وببعد ـ ك ل

«١» هذه هى المقدمة التى تقدمت قبل عدة صفحات من نسخة ـ ج ـ وتأخرت فى ق .

دائرة



(٣٦) كتاب الايام والليالى



٣٠/٢ (٣٧) كتاب الايام والليالى

دائرة ـ ل م ه ـ فهى تمر بنقطة ـ م ـ فتكون تلك الدائرة موازية لدائرة ـ ا ب ج د ـ مارة بقطبي المماستين لها ويكون من قطبها الى محيطها كما ما لما يكون من قطبي دائرة ـ ا ب ج د ـ الى محيطها وذلك ما اردناه .

تمت بحمد الله و بتمامها تم والله ولى التوفيق .

خاتمة طبع رسائل الطوسی

الحمد لله الذی تحیرت عقول الحکماء عن ادراك حواد حکمه ومنفرجات جلاله فظلت قوائم على سطح الحيرة تطلب زوايا جوده ودوائر افضاله .

والصلاة والسلام على سيدنا محمد واسطة قلائدالجود والناظم لدرارى محاسن الاخلاق فی العقود وعلى آله وصحبه الذين لم يفارقوا خط الاستقامة فبلغوا البعد الابعد من بروج الكرامة .

وبعد فقد نجز بحمد الله تعالى وحسن توفيقه طبع مجموع رسائل الطوسی السبع التی حررها ونقحها افلاطون زمانه واقليدس اوانه المرتوى من مناهل علوم الاوائل والكارع من عبابها حتى اقتعد غارب الفضائل العلامة الخواجه نصير الدين الطوسی بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيدراباد الدكن على اصل استنسخناه من نسخة جديدة فی المكتبة العالية برياسة رامفور (الهند) وقابلناه بنسخة قديمة بتلك المكتبة قليلة التحريف واضحة الكتابة نادرة التصحيف يدرك المتأمل ما فيه من الخطأ عن كثب فلا يحتاج الى كثير عناء ومزيد تعب وهذه الرسائل من جملة رسائل احتوى عليها كتاب المتوسطات للطوسی فطبعنا منها ما قابلناه بالنسخة القديمة المذكورة وتركنا باقيها الى ان نجد نسخة نثق بها للمقابلة .

وقد بدا طبعها فی عهد من انتشرت العلوم والمعارف فی دولته وسلطانه وخفقت راية الجود والسخاء فی وقته وأوانه مولانا السلطان ابن السلطان مير عثمان على خان بهادر نظام الملك آصفجاه السابع لا زالت ايامه بالفضائل زاهرة ومملكته بالعدل والانصاف عامرة .

وتحت صدارة ذى المحاسن الكثيرة والفضائل الغزيرة النواب (سر) حيدر نواز جنگ بهادر الصدر الاعظم لدولة حيدرآباد دكن والعالم الخبير

ذى الصيت الشهير النواب محمد يارجنگ بهادر وتحت اعتماد السيد الجليل ذى النسب الاصيل والحسب الاثيل النواب مهدى يار جنگ بهادر وزير المعارف والسياسيات للدولة العلية والنواب ناظر يار جنگ بهادر شريك العميد وركن العدلية وضمن ادارة العلامة الواثق بمولاه القوى مولانا السيد هاشم الندوى .

وقد عنى بالنظر فيها وتصحيحها الاحقر كاتب الحروف السيد زين العابدين الموسوى ومولانا العالم الجليل والفاضل النبيل حبيب عبدالله العلوى ومولانا المكرم محمد عادل القدوسى رفقاء دائرة المعارف العثمانية .

وقد تولى الاشراف على تصحيحها مولانا العلامة الاستاذ محمود حسن خان مؤلف معجم المصنفين عضو شرف دائرة المعارف العثمانية ـ لازالوا متسنمى دروة المجد والاقبال رافلين فى حلل العز فى البكر والآصال ـ وصلى الله وسلم على سيدنا محمد وآله الاطهار وصحبه الاخيار ـ آمين .

الاستدراك الذي وجدناه في الاصول الآصفية زيادة على ما في الرامفورية في كتاب الايام والليالي

الصحيفة	السطر	الرامفورية	الآصفية
٣	٣	فزمان على النهار	فزمان النهار
٣	١٣	فيوم ـ ت ر ـ اطول	فيوم ـ ل ـ اطول
٩	١٢	ف ـ ث ر ـ اطول	ف ـ ز ـ اقصر
١٢	٢١	نسبة	بسعة
١٣	٤	شيئا	قسيا
٧١	٢٤	ف ـ م	ف ـ م ن
٨١	٥	انه احد	انما اخذ
»	»	النصف	الصيف
»	٢٠	مثل	قبل
٢٠	١١	المتوازيين تمام الواقع	المتوازيين الواقع منها بين القطب وبين محيط كل واحدة من المتوازيتين تمام الواقع
٢١	٢٠	ن ع	ف ع
٢٤	٥١	وكانت ـ ل	وكانت ـ ج ل
٢٦	١٦	ت ش	ت س
٣٠	٩	سابع	تاسع

تم الاستدراك الواقع في كتاب الايام والليالي

بيان الخطا والصواب فى رسائل الطوسى

كتاب المعطيات

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
١١	٢٣	السنبته	النسبة
١٢	٢٢	ـا ز ـ	ـ ا
١٨	٢	كنسبته	كنسبة
»	٥	فها	فهما
١٩	١٨	جمعيا	جميعا
١٧	٤	وكانث	وكانت
٢٨	٣	اردناه	ما اردناه
٣٣	٧	اضلاعمها	اضلاعها
»	١٣	وزوايتا	وزاويتا
»	٢٤	متساوى	متساويى
٣٤	٧	»	»
٣٦	٢١	متنا سبة	متناسبة
٣٧	١٣	نسبة	نسبته
٣٨	١٤	»	»
٣٩	٢٣	»	»

كتاب الاكر

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
٧	هامش	«١» كذا ،	«٢»
٨	١٢	ح	ج

بيان الاغلاط فى رسائل الطوسى

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
٨	١٩ — ح		يد
١٢	٢٢	تملس	تماس
١٩	١٨	فها	فهما
٢٥	١	يليها	يليها
»	١٩	الوصل	الواصل
٢٦	٧	لها	لما
٢٩	٥	ج غير	ج وغير
»	١٤	م ن ش	م ن س
»	١٦	دائرة تى	دائرتى
٣٠	١٩	المتساونين	المتساويتين
٣٦	٩	نرسم	ونرسم
٣٨	١١	او	و ــ ا
»	٢٠	نفصل	ونفصل
٤٣	٤	الشبيهتة	الشبيهة
٤٤	١ — هامش		ى
٤٩	٤	قوس	قوس القطعة خط د ج على ز
٤٢	١٥ ح	سبعة	تسعة

كتاب الكرة المتحركة

٣	٢١	ك ل رح	ك ل دح
٤	١٨	د ــ الى	ج ــ الى

بيان الاغلاط فى رسائل الطوسى

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
٦	٩	للأفق عمود	للافق
١٠	٢	الخمس	الخميس

كتاب تحرير المناظر

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
٥	١	زاوية	فزاوية
٦	٢١	يبعد	بعيد
١٠	١٦	طر	يمر
١١	٢٤	العنيين	العينين
١٣	١	والعنيان	والعينان
٢٣	١٨	مختلقة	مختلفة

كتاب ظاهرات الفلك

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
١٠	١١	فتفول	فنقول
٣	»	على ـ ح ـ	على ـ ز ح ـ
٢٤	١٤	الربعى	الربيعى
٣٣	١٣	خشج	خنج

كتاب الأيام والليالى

الصحيفة	السطر	الخطأ	الصواب
٢	١٦	منبى	مبنى
٣	٣	فزمان على النهار	فزمان النهار
١٤	٢٢	اى الصيفى	الى الصيفى
٣٠	٢٠	قطب لدائره	قطبا لدائرة

تمت الاغلاط الواقعة فى رسائل الطوسى